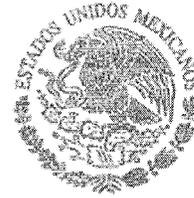


SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto:12GE2017VD064
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 150 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto. 
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 10 de enero de 2018; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No.01/2018.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA - P) PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “RÍO XALITLA” 3ERA. ETAPA, ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL KM. 0+250 DEL E.C. (CUERNAVACA - ACAPULCO) - IGUALA - XALITLA, EN EL MUNICIPIO DE TEPECUACUILCO DE TRUJANO EN EL ESTADO DE GUERRERO

ÍNDICE

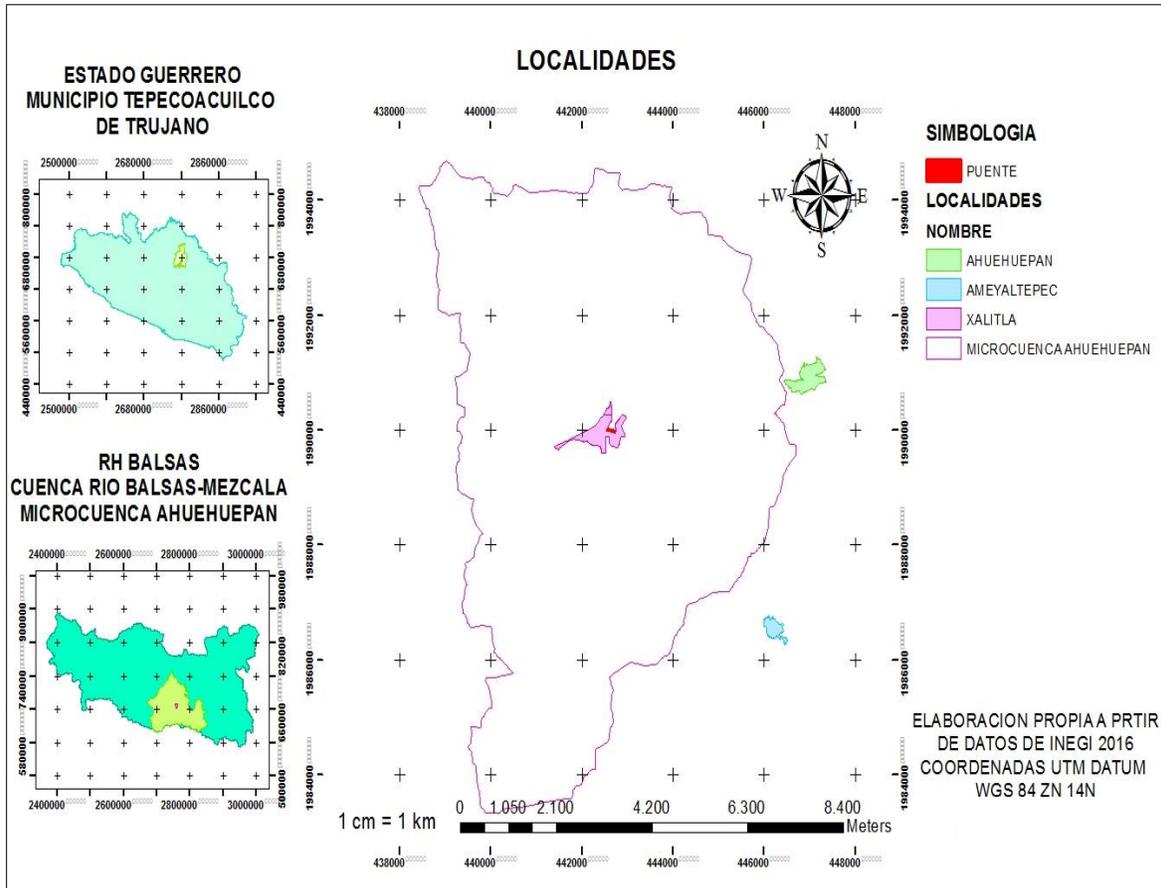
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
I.1. PROYECTO	4
<i>I.1.1. Nombre del proyecto.....</i>	<i>5</i>
<i>I.1.2. Ubicación del proyecto</i>	<i>5</i>
<i>I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....</i>	<i>6</i>
<i>I.1.4. Presentación de la documentación legal.....</i>	<i>6</i>
1.2. PROMOVENTE	7
<i>I.2.1. Nombre o razón social</i>	<i>7</i>
<i>I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....</i>	<i>7</i>
<i>I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal.....</i>	<i>7</i>
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
<i>I.3.1. Nombre del consultor que elaboró el estudio.....</i>	<i>7</i>
<i>I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....</i>	<i>7</i>
<i>I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....</i>	<i>7</i>
<i>I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....</i>	<i>7</i>
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	8
<i>II.1.1. Naturaleza del proyecto</i>	<i>8</i>
<i>II.1.2. Selección del sitio.....</i>	<i>9</i>
<i>II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....</i>	<i>9</i>
<i>II.1.4. Inversión requerida.....</i>	<i>10</i>
<i>II.1.5. Dimensiones del proyecto.....</i>	<i>11</i>
<i>II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias</i>	<i>12</i>
<i>II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i>	<i>12</i>
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	12
<i>II.2.1. Programa general de trabajo.....</i>	<i>18</i>
<i>II.2.2. Preparación del sitio.....</i>	<i>20</i>
<i>II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....</i>	<i>20</i>
<i>II.2.4. Etapa de construcción</i>	<i>21</i>
<i>II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento</i>	<i>27</i>
<i>II.2.6. Otros insumos.....</i>	<i>28</i>
<i>II.2.7. Sustancias peligrosas.....</i>	<i>29</i>
<i>II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto.....</i>	<i>31</i>
<i>II.2.9. Etapa de abandono del sitio.....</i>	<i>31</i>
<i>II.2.10. Utilización de explosivos.....</i>	<i>32</i>
<i>II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i>	<i>32</i>
<i>II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....</i>	<i>35</i>

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	36
.....	
III.1. VINCULACIÓN CON LA CONSTITUCIÓN.....	36
III.2. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2012 - 2018.....	36
III.3. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016 - 2021	38
III.4. PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POEGT) PARA EL ESTADO DE GUERRERO.....	45
III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP´s)	53
III.6. REGIONES PRIORITARIAS EN EL ESTADO DE GUERRERO	56
III.7. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	63
III.8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS	68
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.....	74
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	74
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	75
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	75
IV.2.1.1. Clima.....	75
IV.2.1.2. Geología y geomorfología	79
IV.2.1.3. Elevaciones.....	82
IV.2.1.4. Edafología	85
IV.2.1.5. Degradación de suelos.....	88
IV.2.1.6. Hidrología	89
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	93
IV.2.2.1. Composición florística	93
IV.2.2.2. Composición faunística	97
IV.2.3. Aspectos socioeconómicos	102
IV.2.4. Diagnóstico ambiental.....	108
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	114
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	114
V.1.1. <i>Criterios e Indicadores de impacto.....</i>	<i>114</i>
V.1.2. <i>Matriz de importancia (Evaluación cualitativa).....</i>	<i>118</i>
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	125
.....	
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	125
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES	130
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	131
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	131
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	133

VII.3. CONCLUSIONES	138
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	141
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN	141
<i>VIII.1.1. Planos definitivos</i>	141
<i>VIII.1.2. Fotografías</i>	141
<i>VIII.1.3. Videos</i>	144
<i>VIII.1.4. Listas de flora y fauna</i>	144
VIII.2. OTROS ANEXOS	144
VIII.3. BIBLIOGRAFÍA	145
VIII.4. GLOSARIO DE TÉRMINOS	147

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

I.1. PROYECTO



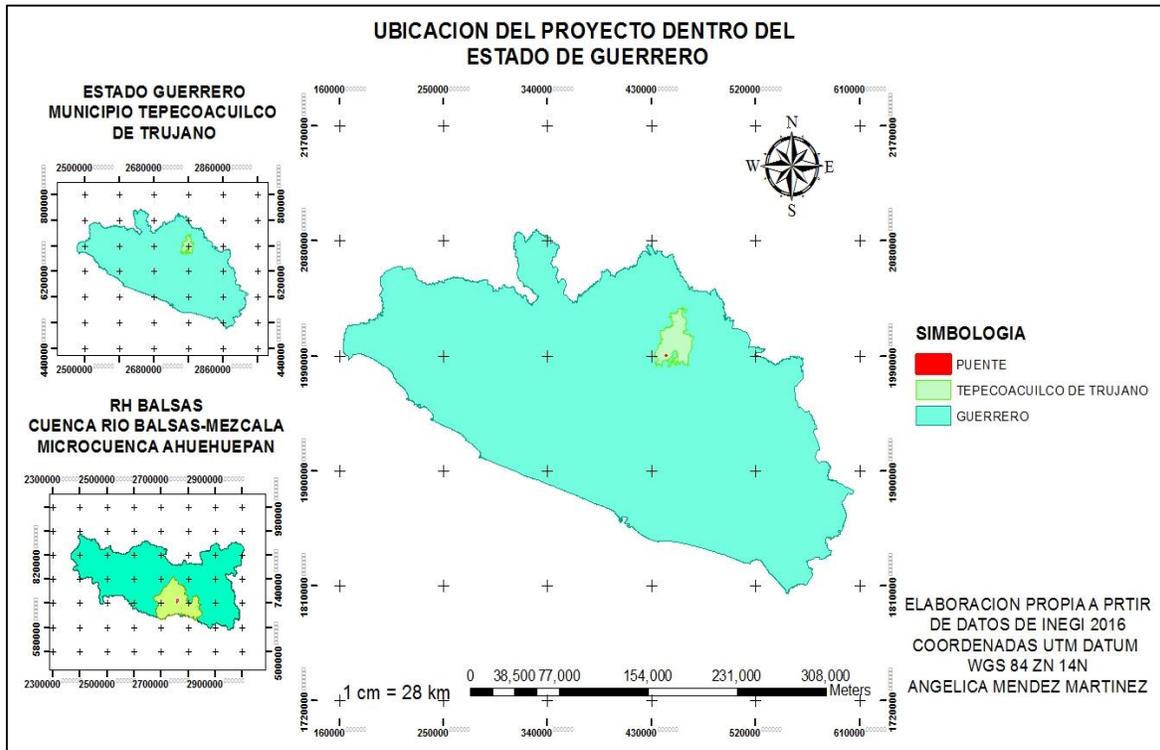
Mapa 1. Localidades cercanas al Puente Vehicular Río Xalitla

Las localidades próximas al proyecto son Xalitla y Ahuehuepan. Se localiza en la provincia fisiográfica sierra madre del sur en la Subprovincia de la Cuenca del Balsas - Mezcala, el puente se proyecta sobre el Río Xalitla. La ruta a seguir para llegar a la ubicación del proyecto es a partir de la Cd. de Chilpancingo de los Bravo, tomando la carretera libre No. 95 "Chilpancingo de los Bravo - Iguala", aproximadamente a 66.5 kms., se localiza la comunidad de Xalitla, dentro de la localidad se encuentra el proyecto del Puente Vehicular sobre el cauce del río Xalitla.

I.1.1. Nombre del proyecto

Construcción del Puente Vehicular “Río Xalitla” 3era. Etapa, accesos y obras complementarias, en el Km. 0+250 del E.C. (Cuernavaca - Acapulco) - Iguala - Xalitla, en el municipio de Tepecoacuilco de Trujano en el Estado de Guerrero.

I.1.2. Ubicación del proyecto



Mapa 2. Ubicación municipal del proyecto

- **Municipio de Tepecoacuilco de Trujano**

El municipio de Tepecoacuilco se localiza a 860 metros sobre el nivel del mar, al norte de la capital del estado; aproximadamente a 11 kilómetros de la ciudad de Iguala se encuentra su cabecera municipal, Tepecoacuilco de Trujano, sobre la carretera federal México-Acapulco, desviándose en la localidad Rancho del Cura. Ubicado entre los paralelos 17°54" y 18°22" de latitud norte y 99°41" de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Comprende dentro de la región geoeconómica Norte. Colinda al norte con Iguala; al sur con Mártir de Cuilapán y Eduardo Neri antes Zumpango del Río; al oriente con Atenango del Río y Huitzuc y al poniente con Cocula. Tiene una extensión territorial de 984 kilómetros cuadrados, que representan el 1.54 por ciento de la superficie total del estado.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Esta proyecto consiste en una vía general de comunicación por lo que no tienen una vida útil definida, sin embargo se calcula un tiempo aproximado de 30 años lo cual dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de puentes y del mantenimiento del mismo.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Debido a que se trata de una obra de beneficio social y que el puente referido se localizará sobre el cauce del río Tepecoacuilco que se considera como propiedad federal no se cuenta con constancia de propiedad del predio, sin embargo como este puente se ubicará sobre un camino existente y el cual ha sido gestionado por los mismos pobladores de la región para facilitar el acceso dentro de la comunidad de Xalitla, se cuenta con la anuencia verbal del municipio y las localidades beneficiadas.

1.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

C. Julio Armando Ramírez Juárez

(Persona Física)

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal

Chilpancingo de los Bravo,

Guerrero

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Nombre del consultor que elaboró el estudio

L.C.A. Naldo Guzmán Cortes

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Julio Armando Ramírez Juárez

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Chilpancingo de los Bravo,

Guerrero

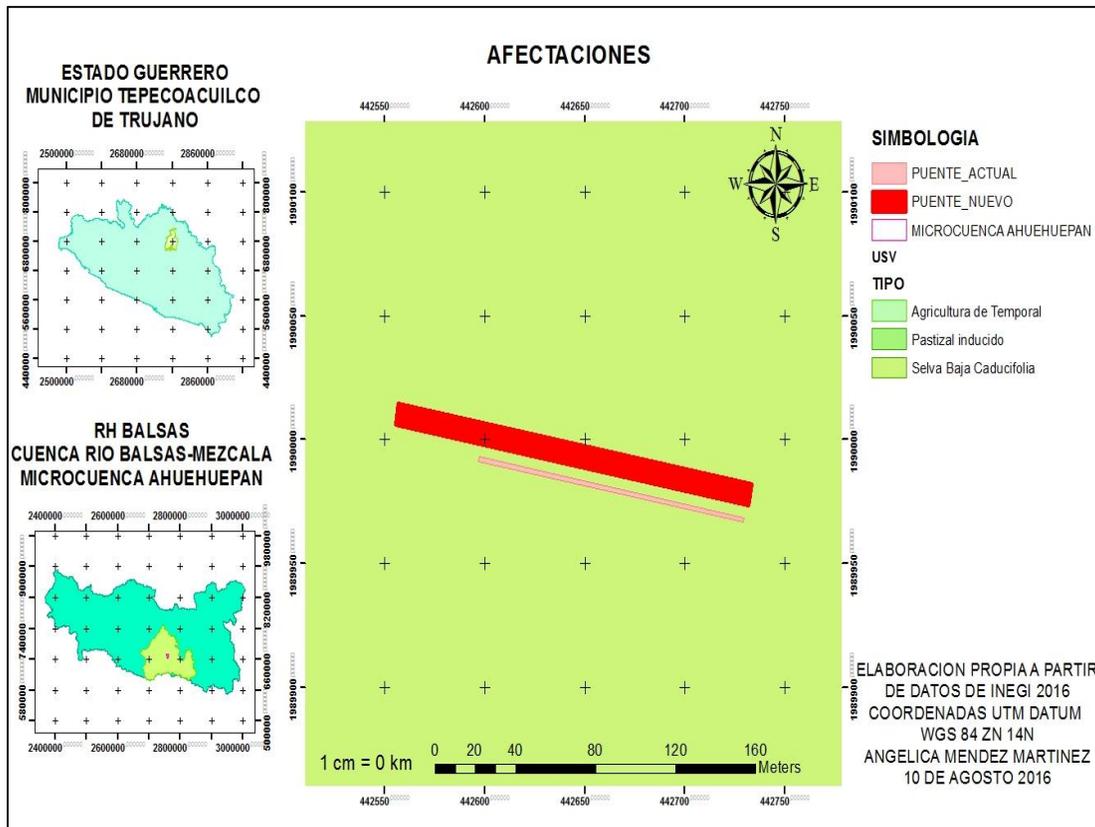
➤ **Características ambientales**

El río por donde cruza el puente es uno de los principales recursos de la comunidad de Xalitla, donde se llevan a cabo habitualmente labores domésticas como lavar ropa, bañarse, aseo de animales, abrevadero, así también como sitio de recreo y abastecimiento de agua. Actualmente el área del proyecto se ha visto fragmentada, particularmente la vegetación de galería, esto en función al crecimiento de la comunidad de Xalitla así como las actividades antropogénicas llevados a cabo en la zona de influencia.

II.1.2. Selección del sitio

El sitio elegido obedece principalmente al aprovechamiento del puente existente además de utilizar criterios de ingeniería, topografía, economía y ambientales de la zona para tener una proyección lo más acorde al eje actual, consiguiendo su continuidad para interconectar a las localidad y poblaciones beneficiadas; de tal manera que se evite causar un deterioro ambiental excesivo, además de contemplar los aspectos económico y social.

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



Mapa 3. Ubicación puntual del Puente Vehicular Río Xalitla

El inicio del puente se encuentra a un costado de la plaza de toros de la comunidad en las coordenadas UTM (X 442546 y Y 1990003), y finaliza en la explanada de la iglesia con coordenadas UTM (X 442723 y Y 1989971). El cruce del río se da en las coordenadas UTM (X 442654 y Y 1989984).

II.1.4. Inversión requerida

➤ Importe total

La inversión estimada para la construcción del Puente Vehicular Rio Xalitla 3 era. Etapa, es de \$ 11, 453, 595.73 (Once millones cuatrocientos cincuenta y tres mil quinientos noventa y cinco pesos 73/100 M.N.) dicha inversión incluye hasta la etapa de señalamiento y medidas de mitigación propuestas.

➤ Recuperación de la inversión

Debido a que el puente es un proyecto de beneficio social no se considera la recuperación de la inversión, por lo tanto no se presenta una memoria de cálculo respectiva ni un período de recuperación.

Tabla 1. Inversión estimada para la construcción del Puente Vehicular Rio Xalitla

Descripción	Importe
Estructuras y obras de drenaje	\$5,197,688.82
Pavimentos	\$2,758,419.86
Especificaciones particulares	\$1,598,761.68
Medidas de mitigación	\$70,000.00
Sub Total :	\$9,624,870.36
Más 16% de IVA :	\$1,539,979.26
Más 3 % de Indirectos	\$288,746.11
Costo total	\$11,453,595.73

b) Costos de las medidas de mitigación

Se considera una inversión para la ejecución de las medidas de mitigación de \$ 70,000.00 (Setenta mil pesos 00/100 M.N.), tal como se muestra en la tabla anterior.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (en m²)

El trazo de la estructura es normal, consta de dos claros de 35.00 mts., cada uno, con una longitud total de 70 mts., el ancho total es de 9.00 mts. y ancho de calzada de 7.00 mts. La superficie total requerida para la construcción del proyecto es **1,211 m²**, como se describe a continuación:

➤ Superestructura

Formada por 2 tramos de losa de concreto, con dos claros de 35 metros con un ancho total de 9 metros por lo que la superficie corresponde a **630 m²**.

➤ Subestructura

Las zapatas estribos y pilotes ya se encuentran construidos, en esta tercera etapa se plantea la superficie de la superestructura que será la losa de concreto.

➤ Accesos

El acceso 1 tiene una longitud de 90 mts., y el acceso 2 mts., una longitud de 13 mts., lo que da un total de 103 mts., en longitud con un ancho total de 7 mts., correspondiendo a una superficie de **721 m²**.

b) Superficie a afectar (en m²)

No se presenta superficie afectar ya que en esta etapa de construcción solo se tiene proyectado la construcción de la superestructura (losa), por lo que no habrá afectación de la flora adyacente al puente. Solo se pretende el colado *in situ* de la losa, por lo que no hay afectación al cauce del río.

c) Superficie (en m²)

No se contemplan obras permanentes, el patio de maquinaria y taller temporal para la fabricación de la travesa será de forma temporal en el corral de toros de la localidad de Xalitla (Ver anexo fotográfico), la cual es una zona desprovistas de vegetación. Dicho espacio es propuesto por las condiciones del mismo predio, donde la empresa constructora deberá gestionar los permisos necesarios con los propietarios y ante las instancias legales para su uso.

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

El uso actual de suelo en el sitio donde se proyecta está dentro de la comunidad de Xalitla y vía general de comunicación (puente existente que permite la movilidad de productos y usuarios en dicha localidad). En las colindancias se encuentra la localidad de Xalitla. Dentro de la delimitación de la microcuenca las colindancias del proyecto son con Área Agrícola, Selva baja Caducifolia y Pastizal Inducido (Uso de suelo y Vegetación, Serie V; INEGI). El uso que se le da agua del río es de abastecimiento para la localidad de Xalitla, recreación, agrícola y pecuario.

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

La localidad de Xalitla dispone de los servicios básicos agua potable, energía eléctrica y drenaje en más de la mitad de las viviendas y además cuenta con servicio de telefonía, por lo cual no serán necesarios instalar servicios adicionales en el sitio de trabajo.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

a) Tipo de estructura

Puente

➤ Superestructura

Está compuesta de una losa de concreto reforzado de 22 cms., de espesor colada en sitio, con un ancho total de 9.00 metros y ancho de calzada de 7.00 mts., apoyada sobre cinco trabes de acero estructural de sección compuesta por tres placas soldadas (ipr 62-1/2" x 12" x 454 kg/m, astm 572 gr), separadas a cada 1.60 metros y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm. con espesor de 4.1 cm. para el apoyo fijo y 5.7 cm. para el caso del apoyo móvil.

b) Dimensiones

1. Longitud total del puente: 173 m
2. Ancho de calzada: 7 m
3. Ancho total a proyecta: 9 m
4. Claro de diseño: 35 m
5. Ancho de banquetta: 0.80 m

6. Ancho Parapeto: 25 cm
7. Base de losa: 22 cm
8. No. de carriles: 2
9. Terraplén de acceso: 2
10. Longitud de terraplén de acceso: Los accesos tendrán una longitud de 90 m para el acceso 1 y 13 m para el acceso 2.
11. Longitud total del puente con accesos: 173 m

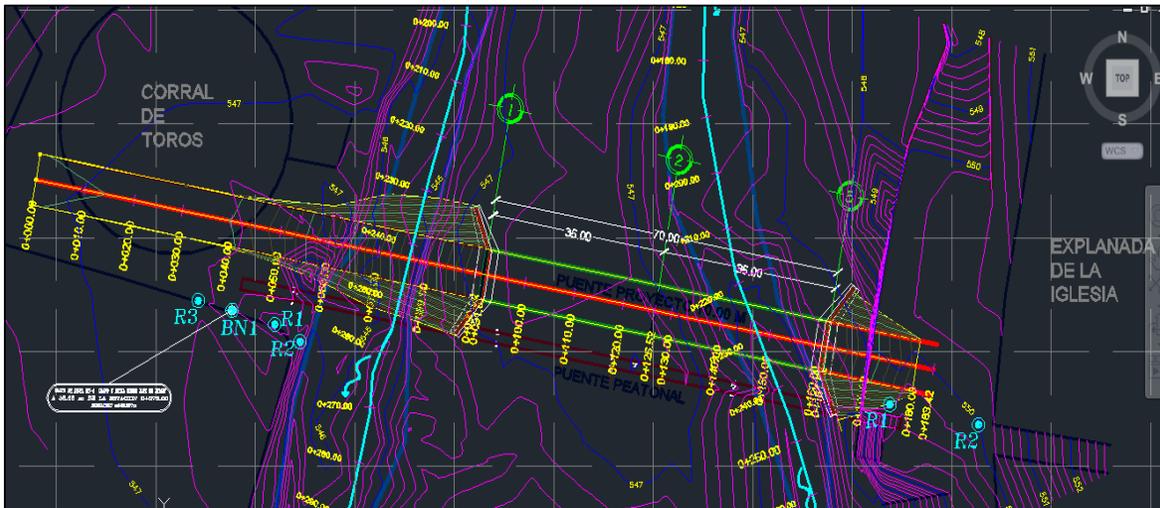


Ilustración 2. Planta general de dimensiones del Puente Vehicular Río Xaltilta

c) Gasto hidráulico

DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES, TIRANTES Y VELOCIDADES CORRESPONDIENTES A LOS GASTOS DE CONSTRUCCIÓN (Q_{CO}), TEÓRICO DE DISEÑO (Q_{TDI})

El cálculo de los niveles, tirantes, gastos y velocidades en los diferentes tramos de la sección hidráulica de cruce, que se tendrán con los gastos de construcción (Q_{CO}), teórico de diseño (Q_{TDI}), que corresponden a los gastos máximos obtenidos, para los períodos de retorno, se hace pasando estos gastos por esa sección. Con la información generada se procedió al cálculo de los gastos máximos por medio del Método Racional, Método Racional Americano, Método Envolvente de Creager, Método Envolvente de Lowry, Hidrograma Unitario Triangular del USBR y Método de las Huellas Máximas.

A continuación presentan los gastos analizados para calcular el gasto de diseño:

Tabla 2. Gastos analizados para calcular el gasto de diseño

RESUMEN DE RESULTADOS DE GASTOS MÁXIMOS	
MÉTODO	GASTO (m ³ /s)
MÉTODO DE HUELLAS MÁXIMAS	1,574.17
MÉTODO ENVOLVENTE DE CREAGER	669.87
MÉTODO ENVOLVENTE DE LOWRY	537.67

Además se presentan los gastos analizados por el Método del Hidrograma Unitario Triangular para un Período de Retorno de $Tr = 5, 100, 500$ y $1,000$ años:

Tabla 3. Gastos analizados por el Método del Hidrograma Unitario Triangular para un Período de Retorno de $Tr = 5, 100, 500$ y $1,000$ años

RESUMEN DE RESULTADOS DE GASTOS MÁXIMOS	
MÉTODO	GASTO (m ³ /s)
MÉTODO RACIONAL ($Tr = 100$ años)	4,617.97
MÉTODO RACIONAL MODIFICADO ($Tr = 100$ años)	4,654.91
MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR ($Tr = 5$ años)	155.49
MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR ($Tr = 100$ años)	426.31

➤ Datos hidráulicos del puente de proyecto

PARÁMETRO	ABREV.	VALOR
Nivel de Agua Mínimo	NAMin	545.91 mts
Nivel de Agua de Construcción	NAC	547.22 mts
Gasto de Construcción	QCO	155.49 m ³ /seg
Nivel de agua Máximo Observado en Campo	NAMOC	548.12 mts
Gasto Máximo Observado en Campo	QMOC	1,574.17 m ³ /seg
Gasto Teórico de Diseño	QTD	426.31 m ³ /seg

➤ **Determinación de la sección de proyecto**

GASTO DE DISEÑO	
$Q_{Df} = 1,574.17 \text{ m}^3/\text{seg}$	
ANCHO PROPUESTO DEL AREA HIDRAULICA DEL PUENTE DE PROYECTO	
$A = 70.00 \text{ mts}$	
ALTO PROPUESTO DEL AREA HIDRAULICA DEL PUENTE DE PROYECTO	
$H = 3.30 \text{ mts}$	
AREA HIDRAULICA PROPUESTA DEL PUENTE	
$A_h = 231.00 \text{ m}^2$	
PERIMETRO MOJADO PROPUESTA DEL PUENTE	
$P_m = 76.60 \text{ mts}$	
RADIO HIDRAULICO DE LA PROPUESTA DEL PUENTE	
$R_h = 3.02 \text{ mts}$	
VELOCIDAD MAXIMA DE LLEGADA BAJO EL AREA DEL PUENTE	
$V = 6.96 \text{ m/seg}$	
GASTO DRENADO POR LA SECCION PROPUESTA	
$Q = 1,607.24 \text{ m}^3/\text{seg}$	
NIVEL DE AGUAS MAXIMAS EXTRAORDINARIAS	
$N_{AME} = 548.18 \text{ mts}$	
NIVEL DE AGUAS DE DISEÑO	
$N_{ADI} = 548.68 \text{ mts}$	

d) Perfil estratigráfico del cruce

En el plano general de proyecto, se observa el perfil estratigráfico encontrado de acuerdo al estudio de mecánica de suelos (ver anexos). El tipo de cimentación será profunda y estará formada por 2 estribos (estribo 1y 9), de concreto reforzado con muros laterales y respaldo para contener los terraplenes de acceso, también de concreto reforzado se apoyan en una zapatas rectangular la pila de cimentación. La pila de cimentación estará desplantada en la cota de elevación de 786.55 m, en el estrato resistente indicado en el estudio de mecánica de suelos (ver anexos).

e) Ancho del camino

Consta de un ancho de 9.50 mts.

f) Peso máximo de vehículos

Se considera el modelo de cargas vivas vehiculares IMT 20.5 (carreteras alimentadoras), para el análisis longitudinal de puentes y estructuras similares de claros iguales o mayores de 15 metros, la carga uniformemente distribuida es ($w'=8.8$ kN/m).



Ilustración 3. Carga vivas del puente

g) Caminos de acceso a la obra

El acceso principal al sitio de construcción es a través de la localidad de Xalitla. El puente tiende a cruzar el río Tepecoacuilco dividiendo dicha localidad, por lo cual, su construcción representa una mejora en la infraestructura local permitiendo el paso de bienes y servicios en ambas partes.

h) Bancos de materiales

El presente estudio no contempla la autorización para el uso de bancos de materiales, señalando que de ser utilizados quedara a cargo de la empresa constructora realizar los trámites y permisos correspondientes ante la DGIRA.

i) Tipo de soportes

Se proyecta el puente para las cargas muertas, las cargas gravitacionales, viento, sismo, empuje de tierras y las cargas vivas, de acuerdo a lo que se indica en la Normativa para la Infraestructura del Transporte editada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es decir, para estas últimas, se utilizará la carga viva Tipo IMT 20.5, considerando la posición más desfavorable para cada uno de los elementos que conforman el puente.

j) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación (fabricados en sitio o prefabricados)

La construcción de las losas, diafragmas, guarniciones, banquetas, parapetos y superficies de rodamiento, zapata, pila y estribos etc. serán en el lugar. Las traveses se pondrán colar según el proyecto, en un taller de fabricación o bien directamente en la estructura, en su posición definitiva. En el primer caso, las maniobras necesarias para el transporte o montaje de las traveses deberán someterse a la aprobación de la Secretaría. Si para el montaje se planea transportar una travesa sobre otras que ya están colocadas en su lugar definitivo, previamente deberá comprobarse si los esfuerzos que se originarían en las traveses de apoyo, de acuerdo con el peso y las características de los elementos auxiliares para el transporte, son admisibles. Las traveses se transportarán invariablemente con el alma vertical y apoyándolas exclusivamente en la zona de sus extremos y sin acunar, ni introducir apoyo intermedio alguno. Los cables o tirantes para izar las traveses, si se emplean, se conectarán únicamente a los extremos de estas, en los ganchos de izado. Durante el montaje de las traveses y durante el colado de la losa y de los diafragmas se tomarán todas las precauciones del caso para evitar el pandeo.

k) Taludes

Por la topografía de la zona de estudio no se consideran taludes. Los únicos resultantes son los de los accesos que tendrán una altura máxima de 4 metros, considerando un volumen de 3, 110 m³.

l) Otros servicios auxiliares para la operación

Solo se contempla la instalación de un patio de maquinaria y taller temporal para la fabricación de las traveses adyacente al sitio de construcción, particularmente en una zona desprovista de vegetación.

II.2.1. Programa general de trabajo

Dependiendo de disponibilidad de los recursos será necesario un año para la obtención y liberación de recursos, licitación y trámites más la duración calculada por el proyectista. Las actividades de preparación y construcción del proyecto se realizarán en un periodo de 6 meses.

Tabla 4. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	DURACIÓN (MESES)					
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE						
CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.						
SIMPLE COLADO EN SECO						
• DE F´C=250 KG/CM2, EN LOSAS DE SUPERESTRUCTURA						
• DE F´C=250 KG/CM2, EN REMATES, GUARNICIONES Y BANQUETAS						
• DE F´C=250 KG/CM2, EN GUARNICIÓN DE ACCESOS						
• DE F´C 150 KG/CM2, EN LAVADEROS						
• DE F´C 150 KG/CM2, EN: ZAMPEADOS PARA PROTECCIÓN DE TALUDES EN LOS TERRAPLENES, INCLUYE AFINE, COMPACTACIÓN Y REFUERZO CON MALLA ELECTROSOLDADA FY=6,700 KG/CM2						
• DE F´C=250 KG/CM2, EN LOSAS DE ACCESO, (INCLUYE REFUERZO CON MALLA ELECTROSOLDADA FY=6,700 KG/CM2)						
JUNTAS DE DILATACIÓN P.U.O.T.						
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTAS DE CALZADA TIPO FREY-MEX-T-50 O SIMILAR INCLUYE: ACERO DE REFUERZO ESTRUCTURAL, BANDA DE NEOPRENO, INYECCIÓN DE LECHADA Y ACCESORIOS						
ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRÁULICO						
ACERO DE REFUERZO P.U.O.T.						
VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >=4200 KG/CM2 EN:						
LOSAS DE LA SUPERESTRUCTURA						
REMATES, GUARNICIONES Y BANQUETAS						
GUARNICIÓN DE ACCESOS						
RECUBRIMIENTO CON PINTURA						
RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES, P.U.O.T						
POR SUPERFICIES, EN GUARNICIONES, BANQUETAS Y REMATES						
RAYA DE 15 CM. DE ANCHO DE COLOR BLANCO Y/O AMARILLO REFLEJANTE P.U.O.T.						
ESPECIFICACIONES PARTICULARES						
TUBOS PARA DRENES						
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DRENES DE PLÁSTICO DURAFLEX P.U.O.T., DE 10 CM DE DIÁMETRO EN LA SUPERESTRUCTURA						
APOYOS DE NEOPRENO						
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE APOYOS INTEGRALES DE NEOPRENO ASTM-D2240						

II.2.2. Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades previas al inicio de la construcción de la superestructura del puente. No obstante, para esta etapa sólo se considera la instalación temporal de un patio de maquinaria y taller para la fabricación de las traveses, particularmente en una zona desprovista de vegetación (corral de toros).

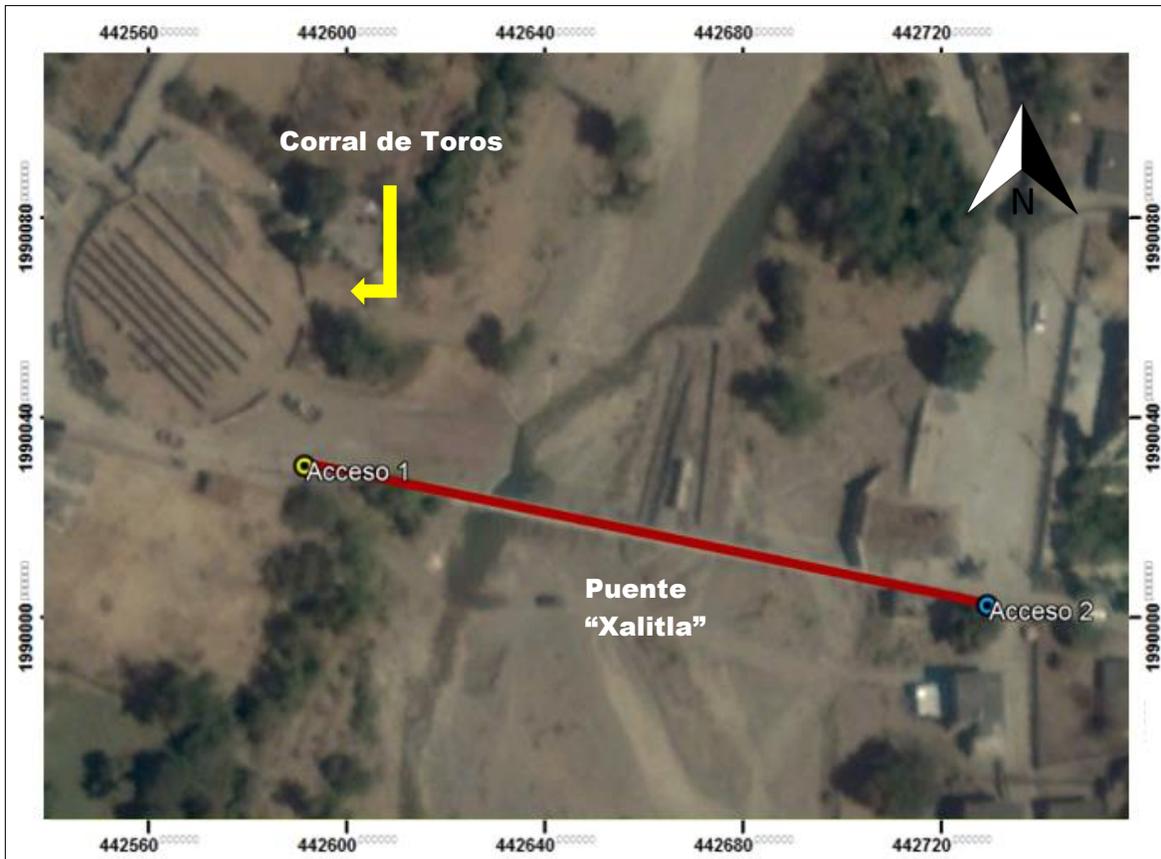


Ilustración 4. Área desprovista de vegetación empleada como taller y patio de maquinaria

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No abra apertura o rehabilitación de caminos de acceso, ni campamentos temporales por encontrarse a unos pocos metros de la localidad de Xalitla, solo se propone un espacio temporal para la instalación de un taller para la fabricación de las traveses y patio de maquinaria (cercano a la construcción del puente) en terrenos sin vegetación forestal (Corral de toros). No se contempla la estación de oficinas, comedores, instalaciones sanitarias, ni regaderas.



Ilustración 5. Corral de toros empleado como taller de trabajo y patio de maquinaria

II.2.4. Etapa de construcción

Para la construcción de traveses reforzados pretensados, a un lado de donde se construirá el puente (taller provisional). Deberá considerarse un espacio cubierto donde puedan resguardarse y darles mantenimiento a los equipos necesarios para la construcción y tensado de las traveses.

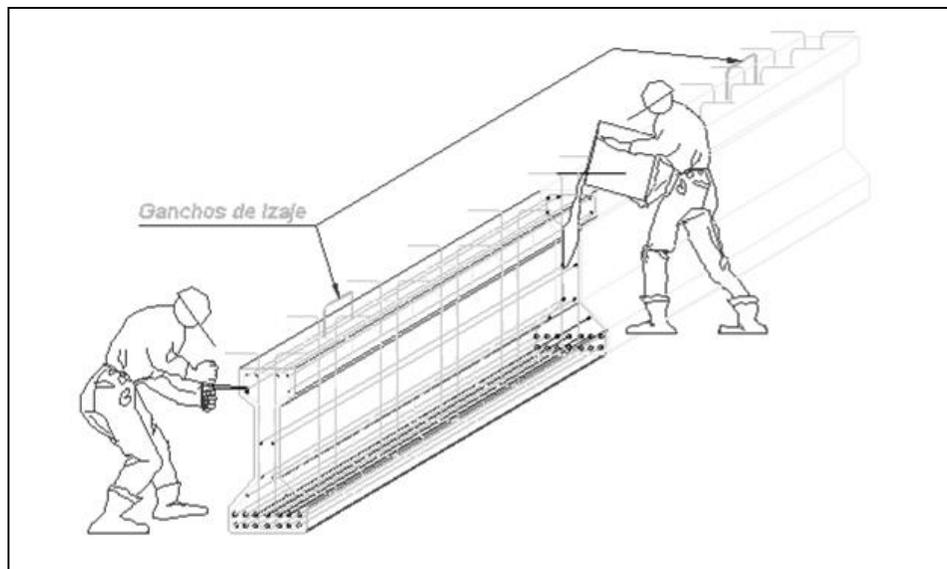


Ilustración 6. Fabricación de traveses

Habilitado, armado y construcción de cimentación y cabezal. Se colocará la plantilla de concreto simple de $f'c=250\text{kg/cm}^2$, se procederá a la construcción de las zapatas dejando anclado el refuerzo del cabezal antes de iniciar el colado. Después se construirá el cabezal.

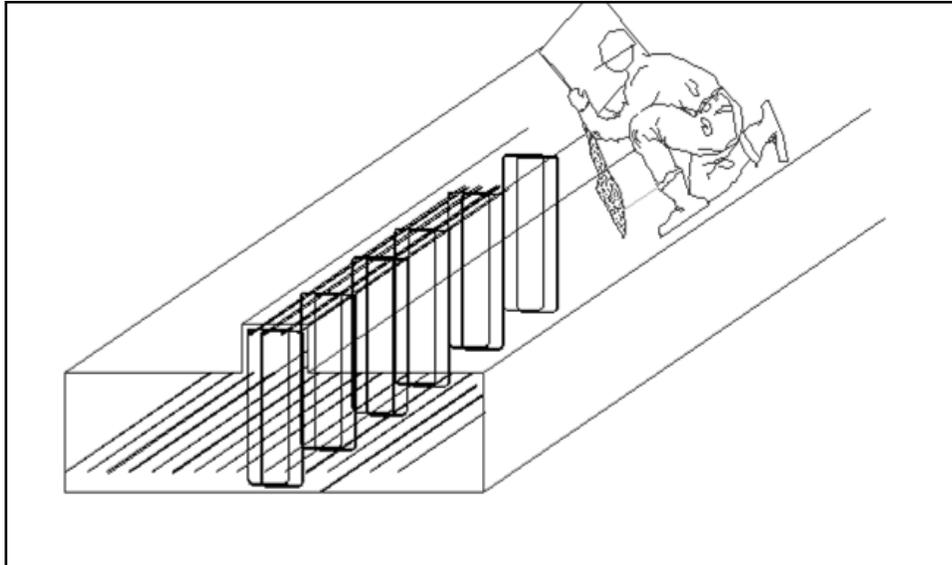


Ilustración 7. Armado de cimentación

- 1) Habilitado, armado y construcción de cabezal y topes sísmicos, longitudinales y transversales. El colado deberá realizarse de forma monolítica. Se construirá el cabezal, dejando anclado el refuerzo de los aleros. Para retirar la obra falsa y los moldes, se cumplirá con lo que corresponda del capítulo XXII de las Especificaciones de la S.C.T En todas las aristas se harán chaflanes de 2 x 2cm.
- 2) La superestructura se podrá apoyar en los cabezales cuando la resistencia del último colado de las coronas sea del 90% del $f'c$ y no antes de 21 días.
- 3) Colocación de neoprenos sobre cabezal.
- 4) Colocación de fondo de la cimbra del diafragma maderas del mismo espesor de los neoprenos.
- 5) Protección de neoprenos y cimbra de fondo de diafragma con lona.
- 6) Habilitado y armado de acero inferior del diafragma, bajo las trabes.
- 7) Montaje de trabes reforzadas Tipo AASHTO sobre calzas de madera apoyados sobre topes longitudinales y colocación de crucetas en trabes para su fijación. Montaje de trabes.- Las trabes se transportarán invariablemente con el alma vertical y apoyándolas exclusivamente en la zona de sus extremos sin acuñar ni introducir apoyo intermedio alguno.

- 8) Los cables o tirantes para izar las traves, se conectarán únicamente a los extremos de estas, en los ganchos de izado. Se tomarán todas las precauciones del caso, para evitar el pandeo durante el montaje de las traves, el colado de los diafragmas y de las losas.

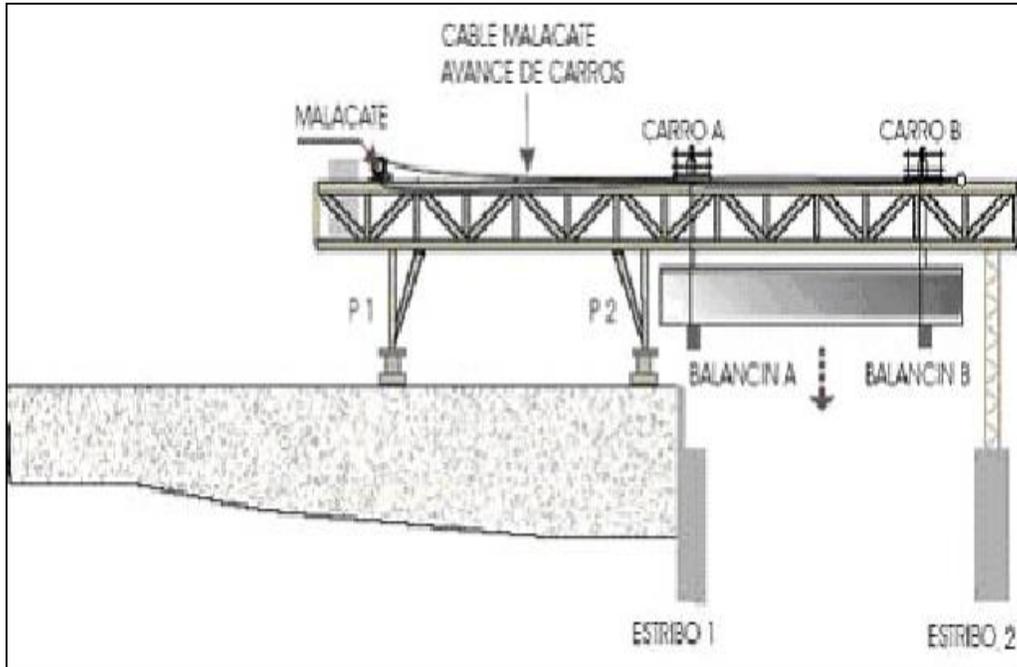


Ilustración 8. Montaje de traves

➤ Procedimiento para el montaje de traves

- Armado del dispositivo con pórticos y balancines de corrimiento longitudinales.
- Alimentación de traves con el auxilio de un "Dolly".
- Sujeción de las traves con balancines y corrimiento longitudinal a través del dispositivo.
- Descenso y posicionamiento de traves a sus ejes.

Una vez montadas las traves, se procede a terminar el habilitado y armado de los diafragmas. Terminado el habilitado y armado de los diafragmas se procede a cimbrar los diafragmas para posteriormente iniciar el colado de los mismos. Una vez colado el diafragma y ya que el concreto ha alcanzado una resistencia mínima del 90% se procederá al descimbrado y retiro de calzas. Habilitado, armado y colado de losa sobre traves reforzadas y diafragmas. Una vez colocados las traves y terminados los diafragmas se hará el colado de la losa, debiéndose tener cuidado en dar los espesores de losa indicados en el proyecto y dejar las cajas en cada extremo longitudinal de la losa antes del colado, para alojarlas juntas de dilatación, según se indica en los planos respectivos.

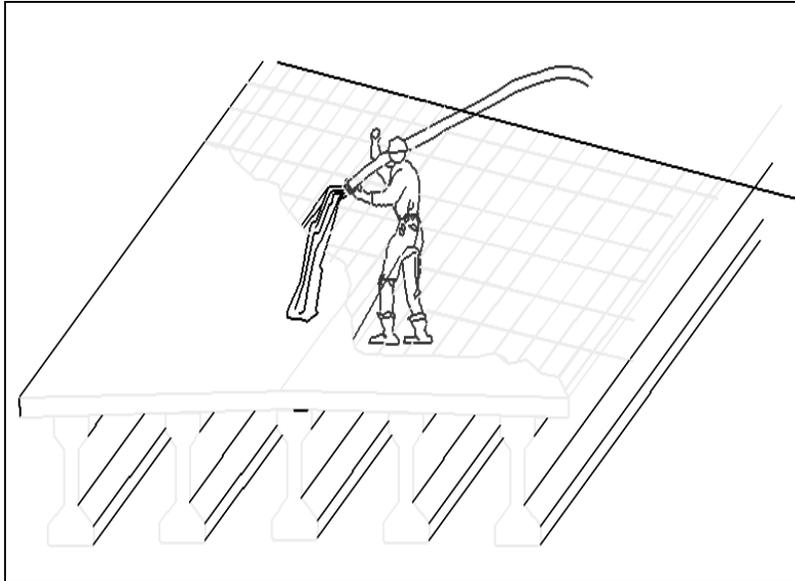


Ilustración 9. Colado de guarniciones

Habilitado, armado y colado de guarniciones y remate de parapeto metálico.

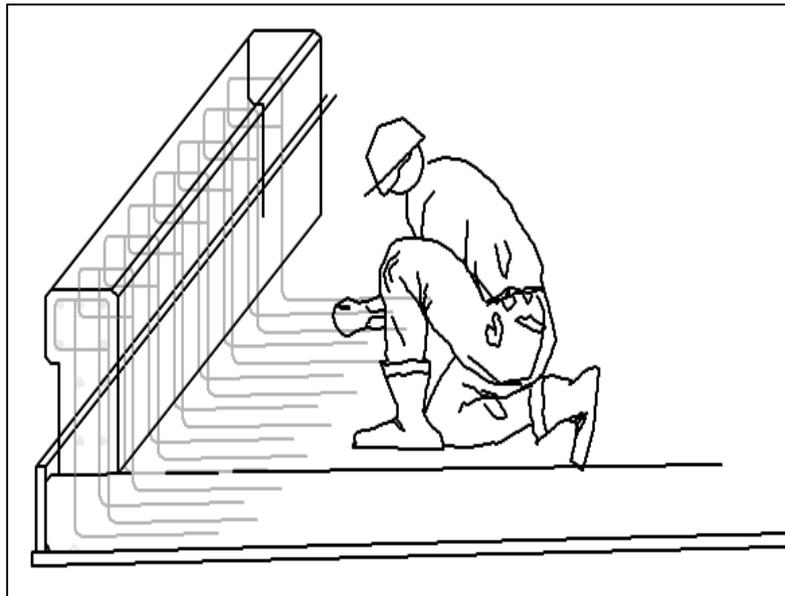


Ilustración 10. Instalación de parapetos

Instalación de parapetos, paralelamente se podrá realizar la colocación de juntas de dilatación.

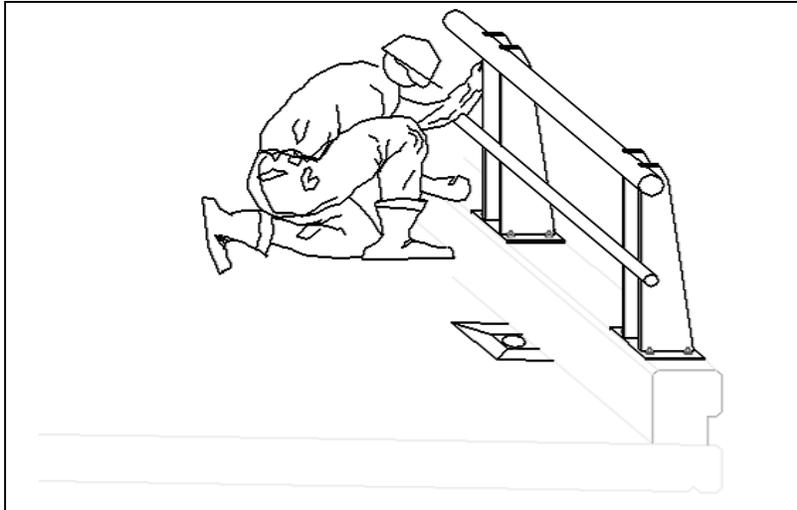


Ilustración 11. Instalación de juntas

Instalación de juntas tipo MEX-T-50, para su correcta colocación, la secuencia constructiva es la siguiente:

- a) Rellenar los espacios de las cajas para la junta con grava suelta o arena.
- b) Colocar la carpeta corrida. Deberá colocarse la carpeta asfáltica de manera de corregir cualquier defecto de nivelación de la losa a fin de que obtenga una superficie continua sin andanadas o lomas.
- c) Cortar la carpeta con disco de diamante.
- d) Abrir las cajas para la junta retirando la carpeta y la grava suelta.
- e) Colocar los soportes metálicos de la junta sosteniendo por brazos suspensores que se apoyan en ambos lados sobre la carpeta.
- f) Colocar concreto con 400kg de cemento por m³ hasta el nivel de la carpeta. Utilizar vibrador.
- g) Retirar los brazos de soporte recomendados por el fabricante y colocar el perfil de neopreno. Ver especificaciones del fabricante.

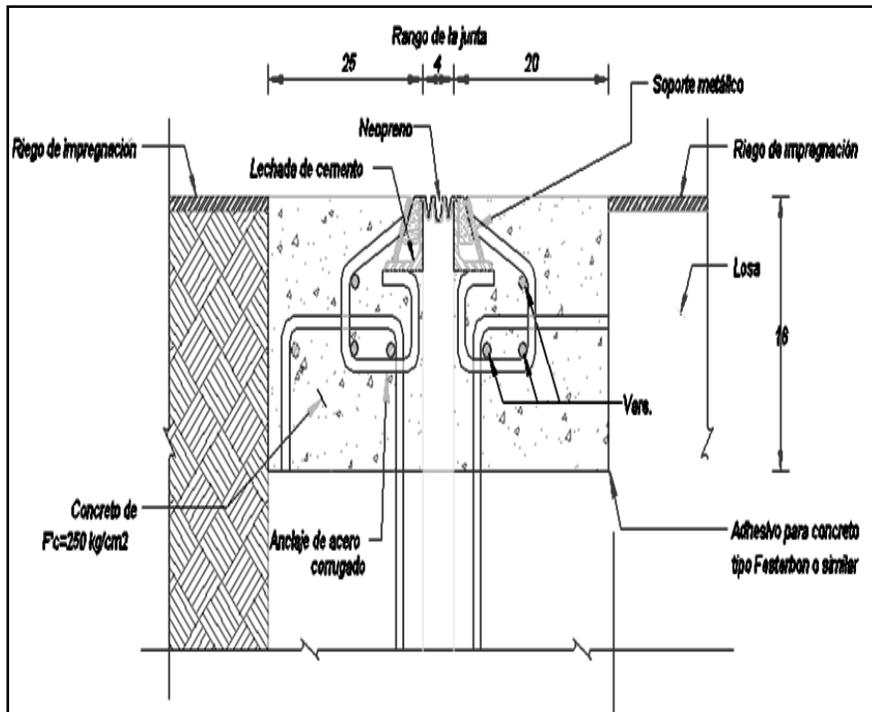


Ilustración 12. Colocación de riego de liga

Colocación de riego de liga sobre la calzada del puente.

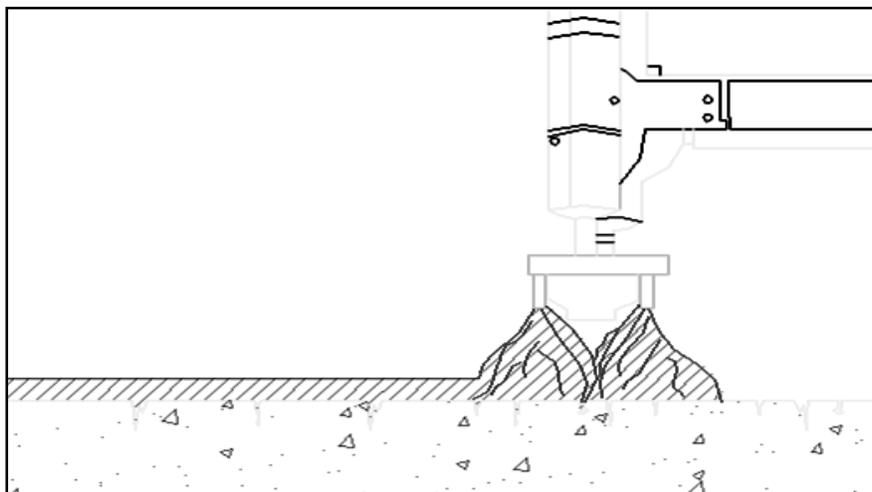


Ilustración 13. Instalación de Losas de acceso

Losas de acceso se colocarán sobre el relleno compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo. Deberá colocarse la carpeta asfáltica de manera de corregir cualquier defecto de nivelación de la losa a fin de que obtenga una superficie continua son hondonadas o lomas. La Limpieza de la obra se abrirá al tránsito vehicular en cuanto el concreto estructural de la última etapa de colado, cuando esta haya adquirido el 80% de su $f'c$ de acuerdo al proyecto.

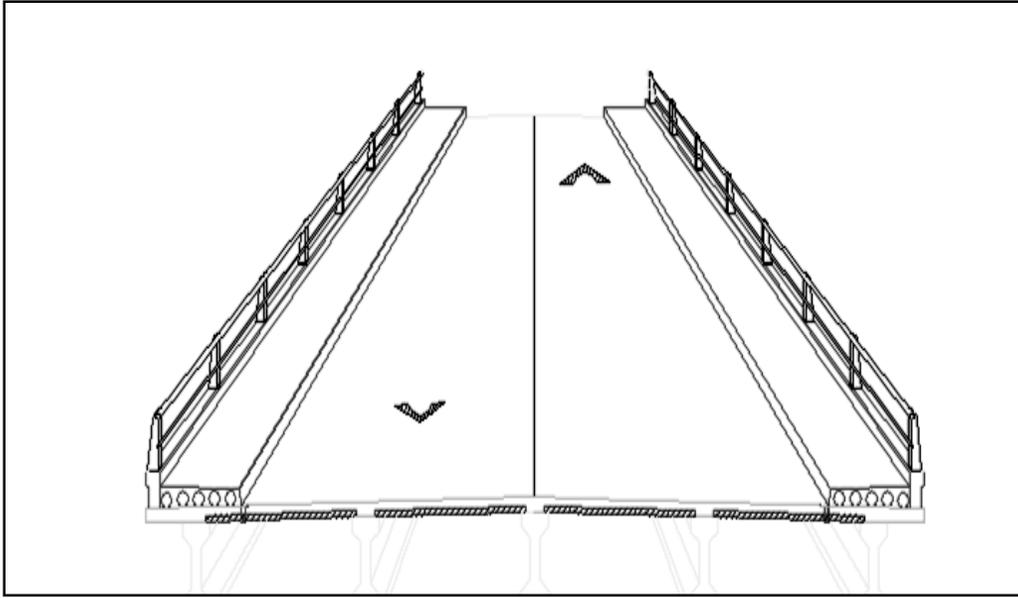


Ilustración 14. Limpieza de la obra

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

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

El servicio que brindara el puente será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo el paso de usuarios así como de bienes y servicios dentro de la comunidad de Xalitla, principalmente.

b) Tecnologías que se utilizaran en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos

No se utilizaran ningún tipo de tecnología fuera de la ya conocida y convencional para este tipo de obras.

c) Tipo de reparaciones a sistemas

El mantenimiento de puentes es una de las actividades más importantes entre las que hay que realizar para llevar a cabo la conservación de una red de carreteras. La falta de mantenimiento adecuado en el puente a construir dará lugar a problemas de funcionalidad y seguridad que pueden ser graves: limitación de cargas, restricciones de paso, riesgo de accidentes, riesgo de interrupciones de la red, y a un importante problema económico por el acortamiento de la vida útil de la obra. Las causas y razones más comunes por las que es necesario el mantenimiento de un puente son:

- Errores en el proyecto, errores durante la construcción, vigilancia, mantenimiento o reparaciones inexistentes o inadecuadas.
- Materiales inadecuados o deterioro y degradación de los mismos.
- Variación con el tiempo de las condiciones de tráfico (cargas y velocidades).
- Acciones naturales de tipo físico, mecánico o químico (intemperismo).
- Acciones accidentales, terremotos, avalanchas, inundaciones, explosiones, impacto de vehículos con elementos estructurales del puente.
- Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento un puente se clasifica en tres grupos:
 - Mantenimiento rutinario
 - Reparaciones
 - Reforzamientos

Con los trabajos de reparación y reforzamiento, se pretende que los puentes recuperen un nivel de servicio similar al de su condición original. Sin embargo, por la evolución del tránsito, a veces no es posible obtener este resultado y se requieren trabajos de refuerzos y ampliaciones.

d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva

Durante el presente proyecto en la etapa de mantenimiento del puente, no se tiene contemplado ningún método para el control de malezas o fauna nociva. De ser así se seguiría el método convencional de desmonte, con herramientas como machetes o azadones.

II.2.6. Otros insumos

De acuerdo a lo que requiere este punto, se indica que ninguna de las sustancias que se utilizara no posee ninguna característica peligrosa contenidas tanto en el primer listado de Actividades altamente riesgosas, publicado el 28 de Marzo de 1990, así como en el Segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado el 4 de Mayo de 1992, ambos expedidos por las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, que ponga en riesgo el ambiente circundante de donde se encuentra es el agua que se utilizara para la construcción del puente.

➤ Residuos no peligrosos

Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas del proyecto, deberán instalarse en un área cerca del proyecto, estos sitios se recomiendan con la finalidad de evitar la dispersión de estos residuos en las áreas circundantes al predio. Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda.

II.2.7. Sustancias peligrosas

Según la definición de sustancia peligrosa de la LGEEPA dice que es aquella sustancia que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes. En la realización del proyecto se utilizaran sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente tóxicas e inflamables, sin embargo y considerando la definición del párrafo anterior, el cual indica que la cantidad es un factor de importancia, para considerarlas peligrosas. No obstante, la cantidad que se empleara en la construcción del Puente Vehicular, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales. Sin embargo y para tener conocimiento de estas sustancias, se han construido la siguiente tabla mencionando las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB) que se utilizan en la operación de la maquinaria y en la señalización del puente.

“Aunque de las que enlistamos a continuación solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 4 de mayo de 1992. Y en este caso no aplica por el tipo de actividad (construcción de un Puente Vehicular) a que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular”.

Tabla 5. Características de las sustancias peligrosas

NOMBRE COMERCIAL	GASOLINA SIN PLOMO
NOMBRE TÉCNICO	GASOLINA ³
CAS	8006-61-9
ESTADO FÍSICO	LÍQUIDO
TIPO DE ENVASE	PIPAS
ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA
CANTIDAD DE USO MENSUAL	LA CANTIDAD SERÁ RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA
CANTIDAD DE REPORTE	A PARTIR DE 10 000 BARRILES
CARACTERÍSTICAS CRETIB	INFLAMABLE Y EXPLOSIVA
IDLH	<10 MG/M ³
TLV	500 PPM
DESTINO O USO FINAL	PARA EL FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA Y COMO SOLVENTE

*Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales

El siguiente listado no se encuentra en la publicación del DOF, sin embargo las consideramos como sustancias y materiales peligrosos porque poseen alguna de las características CRETIB, y por el daño que pueden ocasionar al ambiente por el mal manejo, uso o disposición de estas sustancias.

Tabla 6. Sustancias y material peligroso no publicado en el DOF

NOMBRE COMERCIAL	DIESEL	ACEITE PARA MOTOR	ACEITE HIDRÁULICO	CEMENTO TIPO I, IA, II, III, V	CAL
NOMBRE TÉCNICO	COMBUSTIBLE DIESEL	ACEITE PARA MOTOR	ACEITE HIDRÁULICO	CEMENTO PÓRTLAND	HIDRÓXIDO DE CALCIO [CA(OH) ₂]
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
ESTADO FÍSICO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	LÍQUIDO	SÓLIDO	SÓLIDO
TIPO DE ENVASE	PIPAS	ENVASES DE PLÁSTICO	ENVASE DE ACERO U HOJALATA, POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Y PROPILENO.	BOLSAS DE PAPEL	BOLSAS DE PAPEL
ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	OBRAS DE DRENAJE	OBRAS DE DRENAJE
CANTIDAD DE USO MENSUAL	1000 LT.	300 LT.	200 LT.	2300 KG.	-
CANTIDAD DE REPORTE	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
CARACTERÍSTICAS CRETIB	INFLAMABLE TOXICO	INFLAMABLE TOXICO	INFLAMABLE TOXICO	TÓXICO	TOXICO
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 MG/M ³	100 MG/M ³	100 MG/M ³	10 MG/M ³	5 MG/M ³
DESTINO O USO FINAL	COMO COMBUSTIBLE PARA LA MAQUINARIA QUE LABORE DURANTE LA OBRA.	PARA EVITAR EL DESGASTE DEL MOTOR DE LA MAQUINARIA.	DONDE SE REQUIERA UN ACEITE ANTIDESGASTANTE MODERADO.	EN LA PREPARACIÓN DEL MORTERO	EN LA PREPARACIÓN DEL MORTERO

NOTA: Las sustancias que se citan como tóxicas no tienen información acerca de la persistencia en aire, agua, sedimento y suelo. Bioacumulación FBC, LogKow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.

Significado:

- N/E: No se ha establecido una cantidad de reporte
- ND: No hay datos
- CAS: Chemical Abstracts Service. (Numero asignado por Chemical Abstracts a la sustancia)
- TLV: Threshold Limit Values. (Valor Limite Umbral)
- IDLH: Inmediatly Dangerous to Life and Healt. (Inmediatamente peligrosos para la vida o la salud)

Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la construcción del Puente Río Xalitla, se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como en una actividad industrial, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo. Sin embargo no deja de ser importante el buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por muy pequeño que sea.

➤ Residuos peligrosos

Los desechos resultantes del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para su posterior entrega mediante manifiesto generador de residuos peligrosos, a la empresa responsable, verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT. Los contenedores de los residuos peligrosos, se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición.

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

Para el caso de la construcción del Puente Vehicular Rio Xalitla no será necesaria la construcción de obras asociadas como caminos de acceso.

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

El Puente Vehicular quedara clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación, sin embargo para el abandono del sitio se propone llevar a cabo un programa de limpieza que consistirá en realizar la limpieza del terreno y en un área de influencia de 100 metros a la redonda conforme se vaya terminando el puente, en las distintas etapas de preparación y construcción. Se deberá recoger y confinar residuos de madera, plásticos, pedacería metálica, cartones, residuos de mezcla de concreto, etc. Se recomienda que este programa sea permanente. En el caso de los sitios utilizados para la instalación del taller serán restituidos, quedando en las condiciones originales o en las que se quede de común acuerdo con el propietario del predio.

II.2.10. Utilización de explosivos

No será necesaria la utilización de explosivos, ya que solo se considera la construcción de la superestructura.

II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Al realizar el proyecto de construcción del Puente Vehicular, se generarán residuos no peligrosos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos deberán ser almacenados en contenedores con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al río.

➤ Residuos generados en las distintas etapas del proyecto:

- Etapa de Construcción

Residuos Sólidos - No peligrosos

Pedazos de varilla de acero, trozos de madera, bolsas de plástico y papel, cartones, clavos y alambre, etc. Estos residuos se tendrán que recolectar y seleccionar, separando los que se puedan reutilizar, y guardarlos bajo techo, para posteriormente entregarlos a empresas recicladoras. Los residuos que no se puedan reciclar, deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la autoridad municipal.

- Operación de Maquinaria y Equipo

Para llevar a cabo las actividades correspondientes a la construcción del puente es necesario utilizar maquinaria, la cual producirá principalmente:

Emisiones a la atmósfera

1. PTS
2. Bióxido de Azufre (SO₂)
3. Monóxido de Carbono (CO)
4. Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
5. Hidrocarburos

Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades.

Residuos Sólidos - Peligrosos

1. Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible
2. Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura
3. Piezas inservibles de la maquinaria
4. Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.

Residuos Líquidos - Peligrosos

Aceites usados: Estos residuos deberán ser almacenados en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente, al final de la construcción del puente deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas encargadas de recolectarlos.

- **El personal que laborara en la preparación del sitio generara los siguientes residuos:**

Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico, y entregarlos al sistema de limpia municipal.

Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

Vidrios. Las botellas y envases en general, se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del campamento. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia.

Plásticos y Latas. Las botellas, los envases, las bolsas y latas, se recolectarán en contenedores plásticos en cada una de las áreas del campamento, para ser entregados al sistema de limpia municipal.

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles con fosa anaeróbica que garanticen que el agua residual cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

**El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos.*

- Etapa de Operación y Mantenimiento

El mantenimiento es esencial en los puentes. Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento un puente se clasifican en tres grupos: Mantenimiento rutinario, reparaciones y reforzamientos. En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:

➤ **Mantenimiento del puente**

Para el mantenimiento se analizaron los trabajos que llevan a cabo como son: inspección de la estructura, remoción del material acumulado en la sección de cruce del puente, relleno de grietas, riego de sello sobre superficie de rodamiento, limpieza y reparación del señalamiento horizontal y vertical. En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación vehicular, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojen al arroyo, accidentes, entre otros. El personal que laborará en el mantenimiento del puente, generará basura, residuos no peligrosos, por lo tanto, es necesaria la recolección en contenedores y proceder a clasificar los materiales reciclables, cartón, vidrio y plástico, para que se guarden en contenedores o bolsas de plástico, bajo techo para entregarla a empresas recicladoras. El equipo de construcción para el mantenimiento generará emisiones a la atmósfera de: PTS, bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, para reducir este tipo de emisiones será necesario que la maquinaria empleada haya sido afinada y verificada.

Los materiales o contenedores impregnados de aceite así como cartones de grasa, mangueras y llantas se colocarán en los contenedores con tapa y bajo techo para entregar mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable.

II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El proyecto de construcción del puente Río Xalitla, generara residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, los cuales ya se mencionaron en el punto anterior, por lo que las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente sus residuos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente. Los residuos sólidos no peligrosos deben ser entregados al servicio de limpia de la comunidad de Xalitla, perteneciente al municipio de Tepecoacuilco de Trujano. Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria deben ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa encargada de recolectar este tipo de residuos. El O.P.D. CICAEG, dentro de sus bases de licitación obliga a la empresa constructora a presentar un presupuesto para las medidas de mitigación que deberán realizar durante el desarrollo de la obra. Los informes de las medidas de mitigación se entregan mensuales a la CICAEG. En dicho informes se deben acatar las recomendaciones presentadas en esta MIA-P. El precio va incluido en el presupuesto del proyecto.

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

III.1. VINCULACIÓN CON LA CONSTITUCIÓN

CONSTITUCION POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS		VINCULACION
ARTICULO 4	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	La evaluación de impacto ambiental, es el principal instrumento de la política ambiental, y por lo tanto elemento primordial de la sustentabilidad, por lo que es indispensable presentar esta MIA-P referente al "Puente Vehicular Xalitla", en el Municipio de Tepecoacuilco de Trujano, específicamente en la localidad de Xalitla, Guerrero, manifestación que da a conocer en sus respectivos apartados, los Impactos ambientales que se generarían por la construcción del puente señalado; asimismo se establecen los procedimientos para prevenir y mitigar tales impactos, Aunado a que dicha manifestación se realiza bajo las pautas de los Instrumentos normativos que aplican en el área del proyecto, como lo son, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, además de Normas Oficiales Mexicanas entre otras, esto para coadyuvar a la protección y preservación del medio ambiente manteniendo un equilibrio ecológico, logrando un desarrollo equilibrado y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, evitando la destrucción de los elementos naturales.
ARTICULO 25	El desarrollo se debe dar de forma sustentable, sujetando al sector público y privado a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	
ARTICULO 27	Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pudiera sufrir en perjuicio de la sociedad.	

III.2. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2012 - 2018

➤ Telecomunicaciones y transportes

El transporte ha crecido a un ritmo similar al de la economía en su conjunto. Durante los últimos años la inversión ha aumentado, sin embargo no ha sido suficiente para aumentar y modernizar la infraestructura de manera significativa.

ESTRATEGIA 14.7 Ampliar la cobertura de los transportes en todas sus modalidades, modernizar la infraestructura y proporcionar servicios confiables y de calidad para toda la población.

ESTRATEGIA 14.8 Abatir el costo económico del transporte, aumentar la seguridad y la comodidad de los usuarios, así como fomentar la competitividad y la eficiencia en la prestación del servicio de transporte.

ESTRATEGIA 14.9 Modernizar la gestión del sistema de transporte, fortaleciendo el ejercicio normativo, rector y promotor del Estado, afín de garantizar el desarrollo y uso de la infraestructura de transporte.

ESTRATEGIA 14.10 Proponer esquemas de financiamiento y mejorar los ya existentes para fomentar el desarrollo de proyectos de infraestructura e impulsar su papel como generador de oportunidades y empleos.

La implementación de estas estrategias deberá contemplar las siguientes líneas de política:

- I. Modernizar la red carretera, así como mejorar su conectividad brindando continuidad a la circulación a través de la construcción de obras que permitan mejorar los accesos a regiones, ciudades, puertos y fronteras.*
- II. Asignar recursos de manera más eficiente en materia de conservación de carreteras, para que éstas operen en mejores condiciones y conforme a estándares internacionales, logrando con ello reducir el índice de accidentes en la red carretera y los costos de operación de los usuarios.*
- III. Ampliar la gama de fuentes de financiamiento y de formas de participación público - privada.*

Con estos modelos de asociación público-privada, se busca alentar el desarrollo de infraestructura carretera, tanto de cuota como libre, elevar la calidad del servicio ofrecido a los usuarios, mejorar las condiciones físicas de las carreteras, así como generar un importante número de empleos directos e indirectos. Asimismo, se debe impulsar la modernización y el mantenimiento adecuado de las vías, el mejoramiento de las condiciones físicas de los patios, el incremento en la capacidad de carga de los puentes, la convivencia urbana - ferroviaria y la construcción de instalaciones para el transporte intermodal. Ello también requerirá reforzar y consolidar la normatividad en materia ferroviaria y continuar la cooperación entre los tres órdenes de gobierno, así como potenciar la convivencia urbano - ferroviaria.

III.3. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016 - 2021

➤ Contexto actual

La Paz es la aspiración de los guerrerenses, lo cual denota la ausencia de armonía y de condiciones para el desarrollo e incluso, en el peor de los casos, la ausencia de Estado. Resulta claro que la inseguridad pública y la violencia derivada de los actos delictivos, no pueden remediarse con más violencia. La paz no se alcanza por decreto, sino mediante acciones coordinadas entre los diferentes órganos de Gobierno. En las circunstancias actuales, Guerrero sigue padeciendo una aguda pobreza y una constante violencia. Si se desea corregir esto, antes de intentar transformar a Guerrero, tiene que renovarse el poder público. Para enfrentar con éxito los retos que nos depara el período de los próximos seis años de Gobierno, tenemos que anticiparlos con mayor información, capacitación, evaluación y compromiso con Guerrero; así podremos hacer eficiente y eficaz la toma de decisiones. El Estado tiene la obligación de salvaguardar la vida y los bienes de los ciudadanos, así como de asegurar la convivencia pacífica de la sociedad. La violencia es la condición que ha puesto en entredicho la paz en la entidad; pero tampoco puede perderse de vista, bajo ninguna circunstancia, el atraso histórico y la marginación que sufre Guerrero y que es la causa más destacada de la violencia.

La violencia que se registra hoy en Guerrero, más allá de sus connotaciones súper estructurales y de mercado, tiene su origen en la pobreza extrema y la marginación que padecemos. Para la elaboración del *Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2021*, se realizó una consulta ciudadana sin precedentes, con un resultado contundente: los guerrerenses quieren Orden y Paz. La principal acción gubernamental para lograr la meta es el combate de la pobreza y la marginación, reclamo incluso más preponderante que la solución de la violencia. Es importante formular políticas públicas para combatir la violencia y la inseguridad pública, pero primero hay que fomentar políticas públicas dirigidas a contener la marginación y la pobreza. La política asistencialista no ha sido efectiva. Es momento de concebir e implementar políticas públicas para la solución de los problemas estructurales. Solo así se podrá dar solución a los 15 graves y grandes retos que Guerrero afronta. Al Gobierno del Estado le corresponderá diseñar, implementar y evaluar políticas públicas que eviten el inmediateismo y que impulsen el desarrollo integral, regional y municipal.

➤ **Objetivos, estrategias y líneas de acción**

1) Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de los Derechos Humanos

Objetivo 1.6. Salvaguardar los bienes y el entorno de los guerrerenses ante desastres naturales.

2) Guerrero Próspero

Objetivo 2.1. Fomentar y generar empleo de calidad

Objetivo 2.2. Impulsar la productividad del sector agropecuario y pesquero para garantizar la seguridad alimentaria

Objetivo 2.4. Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial

Objetivo 2.5. Impulsar el desarrollo del sector comercio y abasto

Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado

Objetivo 2.7. Desarrollar infraestructura

Objetivo 2.8. Desarrollar la red hidráulica y la producción agroindustrial

3) Guerrero Socialmente Comprometido

Objetivo 3.3. Garantizar a la población el acceso a los servicios de salud

Objetivo 3.4. Aumentar la cobertura de la seguridad social

Objetivo 3.6. Impulsar el ordenamiento territorial urbano

Objetivo 3.7. Fortalecer la asistencia social a grupos vulnerables

4) Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal

Objetivo 4.1. Reducir la brecha en indicadores básicos de marginación, pobreza y desarrollo humano, que separa al Estado de Guerrero del promedio nacional

Objetivo 4.2. Reducir las brechas interestatales en los indicadores básicos de marginación, pobreza y desarrollo humano

Desarrollo económico

La finalidad de fomentar la producción de los diversos sectores del Estado es impulsar el *desarrollo económico* en beneficio de los guerrerenses. Sin embargo, esto no será posible si no hay comercialización y abastecimiento eficientes. La producción económica de Guerrero, a pesar de ser exitosa, en muchos casos enfrenta grandes problemas para la comercialización de sus productos. La falta de competitividad y la posición de marcas impiden su crecimiento; también se han desaprovechado las áreas de oportunidad que ofrece nuestra entidad. Es el momento de romper barreras comerciales y generar el desarrollo que tanta falta hace a los guerrerenses. El sector comercio y abasto es la cadena final para completar de manera exitosa el ciclo de mercado. El Gobierno del Estado de Guerrero dirigirá recursos para revitalizar estos sectores y coadyuvar con los empresarios para hacer de sus productos, marcas posicionadas con posibilidades de venta a los mercados local, nacional e internacional. Para lograr los objetivos, se necesita la coordinación de los tres niveles de Gobierno con el propósito de impulsar la producción del Estado, mitigando así el rezago que ahora padece la industria en la entidad.

Comunicaciones y transporte

La economía mundial nos obliga a estar en la vanguardia en vías de comunicaciones y transporte. Una de las estrategias principales del Gobierno Estatal es crear una conectividad eficiente entre Guerrero y el resto del país y del mundo; solo así se podrá detonar el desarrollo económico. Reactivar las comunicaciones y mejorar el servicio de transporte inyectará dinamismo a las industrias locales y detonará el desarrollo estatal para las familias guerrerenses mediante la generación de empleos y la modernización de industrias y de la infraestructura carretera. Mover los indicadores económicos será tarea ardua, pero no imposible. La coordinación de los tres niveles de Gobierno será vital para cumplir con los objetivos. Deben articularse políticas públicas y acciones gubernamentales eficientes, que respondan a las necesidades de las personas y a la realidad estatal. La modernización del transporte público es una demanda que las autoridades municipales y estatales no pueden ignorar. Es urgente hacer una reingeniería en este rubro para tomar decisiones acertadas en beneficio de todos. La diseminación de recursos públicos y el establecimiento de políticas sociales responsables abrirán la ruta hacia el éxito. El uso de nuevas tecnologías que disminuyan los costos de movilidad y sean protectoras del medio ambiente es una necesidad innegable en Guerrero, al igual que la integración de la entidad a nuevas formas de comunicación.

Necesidades y recursos

Las necesidades de Guerrero son innumerables y los recursos económicos y humanos, limitados. Por tal motivo, la asignación correcta de financiamiento público a proyectos estratégicos para el desarrollo del Estado será, sin duda, una condición necesaria en la presente Administración. En el pasado, la distribución de recursos fue desorganizada, sin planeación, evaluación de resultados y proyección a largo plazo, lo que contribuyó a la pobreza y la marginación de Guerrero.

El Ejecutivo Estatal pondrá en el centro de su plan de Gobierno la planeación de acciones gubernamentales, el seguimiento y la medición de los resultados del desempeño de su Gobierno. Sin planeación es imposible el desarrollo de Guerrero. No habrá ocurrencias ni improvisaciones. Los proyectos estratégicos serán los que con mayor alcance impulsarán el desarrollo regional y municipal de la entidad. Los Grandes Proyectos Estratégicos para el desarrollo del Estado de Guerrero, son proyectos de gran visión y largo alcance, con perspectivas de mediano y largo plazos, que requieren la conjugación de esfuerzos de los diversos sectores de la sociedad y los diferentes órdenes de Gobierno. Mediante la vinculación intersectorial del Gobierno en torno a una visión común y a la generación de procesos de asociación pública-privada-social, estos proyectos pueden dar rumbo a las próximas generaciones, así como detonar la transformación y una nueva dinámica de progreso para el Estado. Considerando las condiciones de pobreza y marginación que se presentan en algunos segmentos de la población y la dificultad que representa romper en el corto plazo con la inercia generada por el rezago y las carencias sociales, el Gobernador Héctor Antonio Astudillo Flores se ha comprometido a promover y conducir un Gobierno eficaz. Un Gobierno que incluya metas de largo plazo, en el que debe sumarse la contribución de los actores sociales y económicos a la actividad pública. Guerrero atraviesa por una de las situaciones más delicadas de su historia reciente. El Estado ha vivido un alto nivel de crisis y deterioro económico, político y social en un lapso de tiempo muy corto. Por esta razón, el Gobernador, licenciado Héctor Antonio Astudillo Flores, desde el primer día de su mandato, ha planteado las bases para *impulsar una nueva etapa de desarrollo con visión de mediano y largo plazo*, sustentada en las fortalezas y oportunidades que se le presentan al Estado de Guerrero.

Dado que el Estado cuenta con una población trabajadora y emprendedora, con un Gobierno democrático e incluyente en el que la participación ciudadana es principio básico, estamos en posibilidades de aspirar a mayores y mejores oportunidades de desarrollo que generen mejores condiciones de bienestar. La visión del futuro al que todos los guerrerenses merecemos aspirar, deberá describir a la entidad con una población con personas comprometidas con el desarrollo del Estado, con la voluntad de participar activamente, convencidas de que los mejores resultados se obtienen del trabajo sumando esfuerzos y voluntades.

Infraestructura y conectividad: “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado”

Para el Gobierno Estatal, la infraestructura de comunicaciones es un elemento fundamental para el desarrollo de las regiones. Con la creación de más infraestructura, se sientan las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad. En Guerrero tenemos municipios y localidades que no cuentan con una comunicación adecuada, por lo que es indispensable fortalecer la infraestructura carretera estatal y rural, con el fin de favorecer la conectividad y los servicios locales y propiciar una mejor calidad de vida.

Cualquier estrategia para el desarrollo requiere una adecuada infraestructura de comunicaciones. Una carretera, un camino, un puente, significa integración y modernidad; de ahí la trascendencia de realizar las obras necesarias para que los guerrerenses puedan transitar por el Estado con mejores vías de comunicación y mayor seguridad. A lo largo y ancho del Estado de Guerrero todavía hay localidades que no cuentan con un camino pavimentado o una brecha. Algunos que sí existen, dada su antigüedad, demandan grandes inversiones para mantener sus condiciones de transitabilidad, en especial en las localidades con una población menor a 500 habitantes. Este problema persiste, sobre todo, debido a la dispersión geográfica de las comunidades, principalmente en las regiones de La Montaña, de Tierra Caliente, de la Sierra. Como resultado del crecimiento poblacional y de la demanda de bienes y servicios requeridos para ofrecer mayores oportunidades de desarrollo y mejorar la calidad de vida de los guerrerenses, es necesario conservar, rehabilitar y modernizar las principales carreteras federales y estatales, a efecto de contar con una red carretera completa y segura, que conecte a las regiones estratégicas del Estado.

De igual manera, es necesario modernizar y rehabilitar las carreteras y los caminos que conectan a las comunidades del medio rural, así como dotar de infraestructura a las más aisladas, facilitando así su integración al desarrollo económico y sustentable del Estado. Es momento de hacer fructificar la disposición que ha mostrado el Gobierno Federal, al establecer como una de sus prioridades el impulso a inversiones en el sector infraestructura de comunicaciones.

Recursos naturales y medio ambiente

Guerrero es una entidad rica en recursos naturales y tiene una amplia variedad de ecosistemas que prestan valiosos servicios ambientales. Sin embargo, enfrenta problemas ambientales importantes derivados en buena medida del impacto negativo de las actividades humanas. A ellas se suman fenómenos hidro - meteorológicos de gran magnitud que causan alteraciones y daños ambientales. En general, las actividades económicas y los asentamientos poblacionales se han establecido y crecido de forma anárquica y desordenada, sin una planeación territorial que tome en cuenta las características y la capacidad de carga de los ecosistemas. La mayoría de los municipios del Estado, incluidos los más poblados (Chilpancingo, Zihuatanejo, Iguala, Taxco, Acapulco) no cuentan con Planes de Ordenamiento Ecológico Territorial; hasta hace un año solo cuatro de los municipios del Estado disponían de dicho instrumento de planeación.

La sociedad en general tiene una cultura ambiental incipiente, y no existen suficientes programas de sensibilización y educación ambiental. La información disponible sobre el Estado que guarda el ambiente en Guerrero está fragmentada e incompleta, por lo general no está actualizada y no siempre es de buena calidad; la que existe no es de fácil acceso para la población y, en muchos casos, se presenta de manera poco amigable para alguien lego en la materia. Guerrero está considerado como el cuarto Estado con mayor biodiversidad del país (detrás de Chiapas, Oaxaca y Veracruz). Ser uno de los estados más biodiversos del país no es poca cosa cuando México es considerado el cuarto país con mayor biodiversidad a nivel mundial. En el Estado están presentes prácticamente todos los tipos de vegetación de las zonas templadas, tropicales secas y costeras. Se estima que en la entidad hay más de 6 mil diferentes especies de plantas (alrededor de la quinta parte de todas las especies del país).

Guerrero ocupa el quinto lugar nacional en el número de especies de plantas vasculares. La fauna estatal es muy variada y de las más importantes del país. Entre otros, se ha reportado la existencia de 1, 332 especies de vertebrados, con lo que el Estado ocupa el sexto lugar nacional. Asimismo, se clasifica en el cuarto lugar nacional en el número de especies de artrópodos, y en el sexto en el de vertebrados. Una buena cantidad de las especies de flora y fauna de Guerrero son endémicas. La gran biodiversidad del Estado corre peligro de verse disminuida. Un número considerable de especies están en peligro de extinción o en situación de riesgo. Tal es el caso, por ejemplo, de 326 de las especies de vertebrados existentes en el Estado (casi el 25% del total); entre ellas destacan el venado, el jaguar, el águila, la tortuga y la iguana. Actualmente, algunas de las especies silvestres de fauna y flora presentes en el Estado se explotan de manera ilegal y destructiva. La disminución de la biodiversidad es un fenómeno a controlar y evitar, si se desea continuar recibiendo en cantidad y en calidad óptimas los diversos servicios ambientales que ofrecen los diferentes ecosistemas.

En Guerrero hay cinco áreas naturales protegidas (tres parques nacionales y dos santuarios). El Parque Nacional de El Veladero, en el municipio de Acapulco, es el más extenso, con 3 617 hectáreas de selva baja caducifolia. Le sigue en extensión el de las Grutas de Cacahuamilpa, en los municipios de Pilcaya y Taxco, con 1 600 hectáreas de selva baja caducifolia. El menos extenso es el General Juan N Álvarez, en el municipio de Chilapa, con 528 hectáreas de bosque de pino-encino. Los dos santuarios son el de Playa de Tierra Colorada, que cubre 54 hectáreas, y el de Playa Piedra de Tlacoyunque, de 29 hectáreas. Los instrumentos y programas para constituir y manejar áreas protegidas en el Estado son insuficientes. Guerrero padece importantes procesos de deterioro ambiental. Los hábitat de la flora y la fauna están siendo alterados y degradados. La deforestación de sus bosques es sustancial (con una pérdida anual de 42 mil hectáreas de bosques y selvas). Buena parte de sus suelos están erosionados (50% presenta algún grado de erosión, y en el 30% esta es grave), y una inadecuada intervención sobre los ecosistemas naturales ha disminuido la capacidad del suelo para sostener las principales actividades productivas. Sus ríos y lagunas presentan distintos grados de contaminación y, según informes de la SEMARNAT, el subsuelo del Estado está gravemente contaminado (principalmente en Acapulco).

El inadecuado manejo de los residuos sólidos en el Estado y la falta de sitios para su disposición final acordes con la normatividad nacional provocan problemas de contaminación en suelos y cuerpos de agua. En los centros turísticos guerrerenses (Zihuatanejo y Acapulco), la mayoría de los desechos sólidos se depositan a cielo abierto; los pocos rellenos sanitarios existentes en el Estado presentan deficiencias. El 36.2% de los hogares de Guerrero entierran o queman los desechos sólidos (solo en dos entidades del país dicho porcentaje es mayor: Chiapas, con 37.4%, y Oaxaca, con 37%; en el Distrito Federal dicho porcentaje es 0.1%, y en Aguascalientes, 0.7%). Los residuos sólidos y las aguas residuales (industriales y municipales) no tratadas contaminan también los ríos y cuerpos de agua del Estado. Las descargas de aguas residuales municipales no tratadas ha sido un problema en las bahías de Acapulco y Zihuatanejo.

Los ecosistemas forestales de Guerrero han estado sometidos a un fuerte estrés ambiental, que pone en peligro los muchos servicios ambientales que prestan. Anualmente se pierden en el Estado 42 mil hectáreas de bosques y selvas. Además, los incendios forestales y las actividades relacionadas con la deforestación producen emisiones de bióxido de carbono a la atmósfera. Las áreas desprovistas de vegetación del Estado no cuentan con programas de manejo del territorio que permitan recuperar su cubierta vegetal original o, en su caso, mejorar las capacidades de sus suelos o de captación de agua. La participación de las comunidades en las tareas de protección, preservación y recuperación ambiental es y será fundamental.

III.4. PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POEGT) PARA EL ESTADO DE GUERRERO

El Ordenamiento Territorial es definido como un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar los usos del suelo así como el manejo de los recursos naturales. En el territorio estatal, esta información se combina con referencia a las características socioeconómicas de la población y las tendencias de ocupación del territorio por los asentamientos humanos y el desarrollo de las actividades productivas para así establecer un planteamiento que contribuya al desarrollo integral del territorio.

El modelo del programa de ordenamiento ecológico general del territorio presenta los siguientes objetivos:

Con fundamento en el artículo 26° del Reglamento de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico 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 esta regionalización.

- **Regionalización ecológica**

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte. (Segunda Sección) DIARÍO OFICIAL viernes 7 de septiembre de 2012.

Las **áreas de atención prioritaria** de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24° del ROE, las **áreas de aptitud sectorial** se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, tal como se aprecia en las Fichas Técnicas del Anexo 2 del presente documento, en cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB. En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán **promotores del desarrollo sustentable** en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias. Lo anterior sólo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

Además los sectores reconocen bajo este esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI). El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. *Los Rectores*, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones. Cabe señalar que los promotores del desarrollo en términos de este Programa, no tendrán prerrogativa alguna para llevar a cabo sus actividades en la UAB o región de que se trate. Aquellas dependencias y entidades de la APF que no estén consideradas como promotores del desarrollo, podrán realizar sus actividades en las unidades que corresponda, en la medida en que las mismas se ajusten a lo que dispone este Programa en su ámbito de aplicación, y observen lo establecido en otros instrumentos de planeación vigentes y la normatividad aplicable a dichas actividades. Viernes 7 de septiembre de 2012 DIARÍO OFICIAL (Segunda Sección). Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable.

Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB. Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las **80 regiones ecológicas**, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

- **Lineamientos y estrategias ecológicas**

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional. Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, 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 en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en 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 al 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.

11. El proyecto se inscribe en la región ecológica 18.17, en la unidad ambiental biofísica número 98 que es la cordillera costera del centro este de Guerrero, se presenta en Inestable. Conflicto Sectorial Nulo por lo que la construcción del puente no se contrapone a las políticas de ordenamiento territorial por el contrario se ajusta de manera positiva. Siendo su política ambiental la restauración y aprovechamiento sustentable y su prioridad de atención media.

98. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (Hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Tabla 7. Estrategia de la unidad ambiental No. 98 - Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero

Estrategias. UAB 98	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
A) Preservación	<p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidro - agrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los Recursos Naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>

<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	
<p>A) Suelo urbano y vivienda</p>	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>
<p>B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias</p>	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.</p>
<p>C) Agua y Saneamiento</p>	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p>
<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p>	<p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p>
<p>E) Desarrollo social</p>	<p>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.</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> <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>

	<p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p>

III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP´s)

En un país como México que ocupa el segundo lugar en número de ecosistemas y el cuarto en número de especies que habitan en él, la relevancia de la conservación se convierte en un asunto de importancia para todo el planeta. La conservación y protección del patrimonio natural compete a todos aquellos que se benefician directa o indirectamente de los servicios que proveen los ecosistemas y sus procesos ecológicos dentro del Estado.

En la actualidad, la integridad de los ecosistemas que conforman este patrimonio se ve amenazada por diversos problemas derivados de los asentamientos humanos irregulares, así como de la falta de ordenamiento y regulación en el cambio del uso de suelo; la tala ilegal de árboles y la extracción comercial clandestina de recursos vegetales; la cacería furtiva de fauna silvestre, en muchos de los casos endémica; la ocurrencia de incendios forestales ocasionados por factores antropogénicos; el establecimiento de sitios de disposición final de residuos clandestinos, tanto cerca de cuerpos de agua, como dentro de áreas con fragilidad ambiental; y las perturbaciones del ecosistema ocasionadas por fenómenos naturales cíclicos, agravados por el deterioro del equilibrio ambiental a nivel mundial (huracanes, nortes, mareas rojas, etc.). El presente proyecto de modernización no afecta ninguna de las áreas naturales decretadas hasta la fecha.

La importancia de la excepcional diversidad biológica de México, es por todos reconocida; sin embargo, por años, la biodiversidad del país ha estado sometida a fuertes presiones asociadas al desarrollo de la agricultura, el aprovechamiento forestal, la ganadería y la pesca, así como por la realización de obras de infraestructura hidráulica, de comunicaciones y de servicios, y por la expansión continua de los asentamientos humanos. A través de la política ambiental nacional, se asumió con una gran responsabilidad que el desarrollo del país no puede continuar a costa de su patrimonio natural, por lo que la protección y conservación de su riqueza biológica se convirtió en una de las estrategias centrales, orientadas a contener y revertir su deterioro mediante la instauración de áreas naturales protegidas (ANP's).

La creación de estas áreas en México tiene una amplia tradición inscrita en la gestión de diversos gobiernos de la historia del país durante el Siglo XX. Hasta fines de 1994 se habían decretado en el país una gran cantidad de áreas naturales de jurisdicción federal, con diversas categorías o estatus de protección. Importantes áreas con bosques templados y tropicales, montañas y paisajes relevantes y en las que se encontraba abundancia de animales silvestres quedaron sujetas a un régimen jurídico y normativo que trataba de garantizar su resguardo y protección ante el desarrollo de actividades que tuvieran un fuerte impacto sobre sus ecosistemas y recursos naturales. Según Flores y Gerez, "Guerrero tiene protegida una mínima parte de su territorio bajo áreas protegidas decretadas, alcanzando apenas el 0.16%. Bajo áreas propuestas, el porcentaje también es pequeño (0.20%). La mayor proporción se las áreas corresponde a parques nacionales y a áreas de protección de flora y fauna; éstas últimas corresponden a playas de anidación de tortuga marina".

De las ANP's tanto federales como estatales, ninguna de ellas será perturbada por la construcción del puente Xalitla. A continuación mencionamos las Áreas Naturales Protegidas en el estado:

1) Parque Nacional El Veladero

Ubicación Política

- Se encuentra ubicado en el municipio de Acapulco.

Superficie

- 3, 159 hectáreas.

2) Parque Nacional Gral. Juan Álvarez

Ubicación Política

- Se encuentra ubicado al este de la capital del estado, Chilpancingo, en el municipio de Chilapa de Álvarez.

Superficie

- 528 Hectáreas

3) Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa

Ubicación Política

- Se encuentra la mayor parte del parque en el estado de Guerrero y una pequeña porción en el de Morelos. Ubicado al norte de la capital del Estado, Chilpancingo. En los municipios de Pilcaya, Tetipac y Taxco en el estado de Guerrero, y El municipio de Coatlán del Río en el estado de Morelos. Comprendido la mayor parte del parque en el municipio de Pilcaya (FVM con base en INEGI).

Superficie

- 1 600 hectáreas, de acuerdo a lo que estipula el decreto de creación. González y Sánchez (1961) mencionan que tienen 1 232 hectáreas.

4) Playa de Tierra Colorada

Ubicación Política

- Se encuentra ubicado en el municipio de Cuajinicuilapa.

Superficie

- 54.00 hectáreas

5) Playa Piedra de Tlacoyunque

Ubicación Política

- Se encuentra ubicado en el municipio de Técpan de Galeana.

Superficie

- 29.00 hectáreas

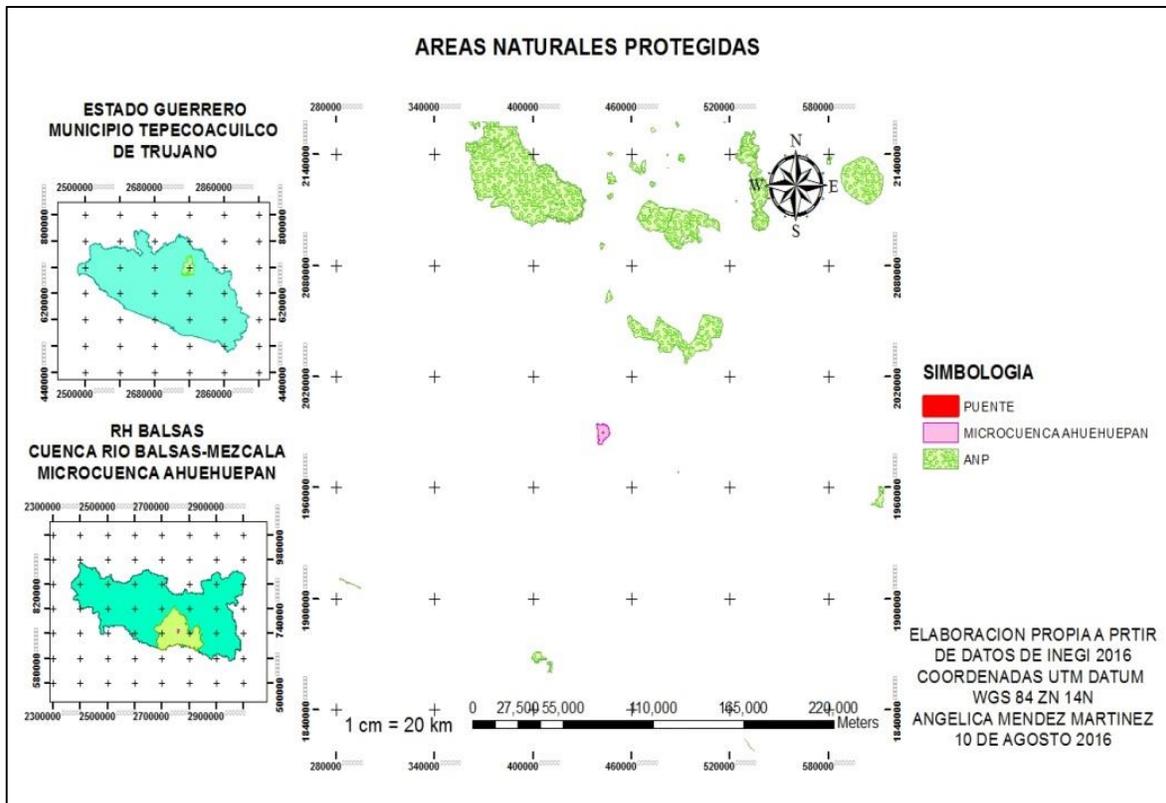
6) Sierra de Huautla

Ubicación Política

- Se localiza en el estado de Morelos pero sus colindancias dentro del Estado de Guerrero se localizan dentro del municipio de Huitzuc de los Figueroa.

Superficie

- 2.00 hectáreas



Mapa 4. Áreas Naturales Protegidas dentro del Estado de Guerrero

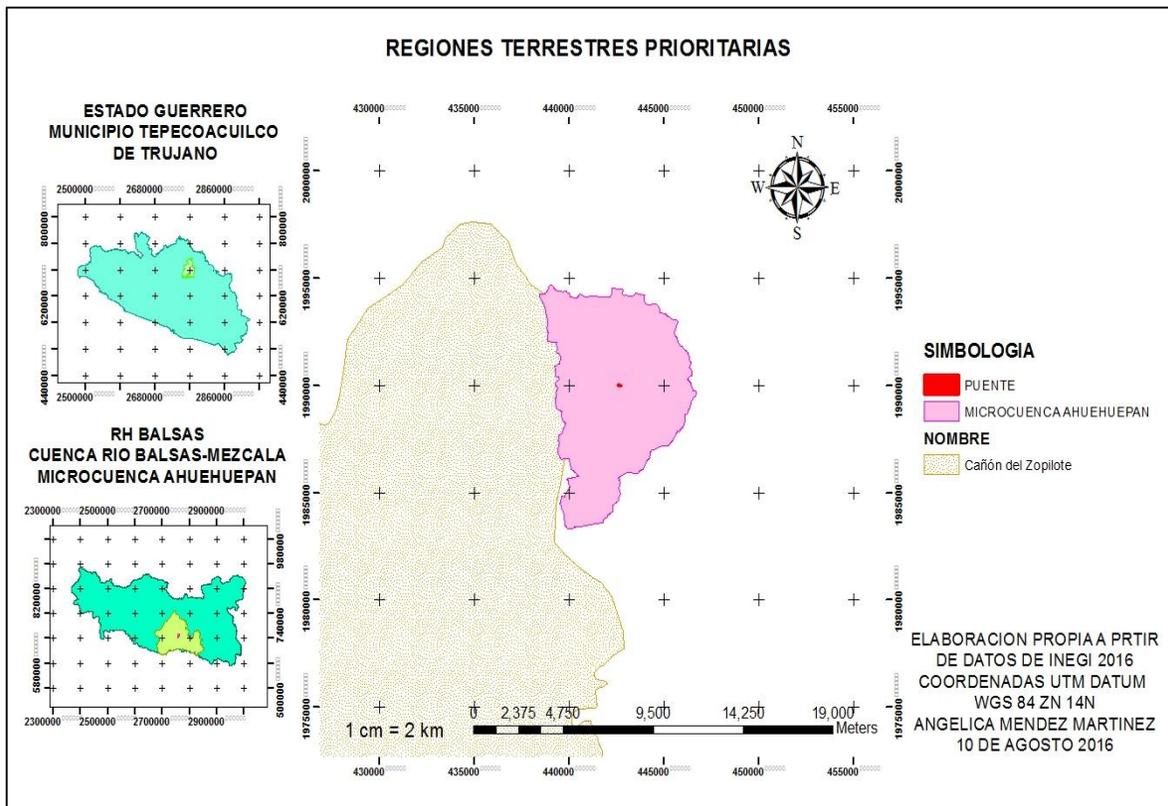
III.6. REGIONES PRÍORITARIAS EN EL ESTADO DE GUERRERO

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2008).

➤ Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico - temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008).

En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 Km², 6 de estas se encuentran sobre el (CONABIO, 2008). El presente proyecto se encuentra inmerso en la Región Terrestre Prioritaria No. 118 “Cañón del Zopilote”, en el Estado de Guerrero. Cabe mencionar que esta región no se ve afectada con la construcción del puente, ya que este está proyectado dentro de la comunidad rural de Xalitla, no se construirán caminos de acceso y nuevas aperturas que afecten a los tipos de vegetación presentes dentro de la microcuenca.



Mapa 5. Regiones Terrestres Prioritarias 118 - Cañón del Zopilote

La Región Terrestre Prioritaria No. 118 - Cañón del Zopilote se encuentra en Latitud N: 17° 39' 41" a 18° 03' 59" Longitud W: 99° 31' 01" a 99° 46' 35" en el Estado de Guerrero en los municipios de Cocula, Eduardo Neri, Leonardo Bravo, Tepecoacuilco de Trujano. Localidades de referencia: Chilpancingo de los Bravo, Gro.; Tixtla de Guerrero, Gro.; Zumpango del Río, Gro.; Xochipala, Gro. Su superficie es 738 Km² Valor para la conservación: 2 (100 a 1,000 Km²).

Características generales

Importancia por la presencia de la selva baja caducifolia en buen estado de conservación. Es un área de alta diversidad de especies del género *Bursera* y rica en endemismos, al menos al nivel de plantas vasculares, anfibios y reptiles. Presenta una vegetación predominante de Selva Baja Caducifolia sobre la cañada del Zopilote en la cual se localiza la carretera federal 95, México - Acapulco. También predomina esta vegetación en todo el cauce que forman los tributarios del río Mezcala - Balsas. Se encuentra rodeada de selva baja caducifolia con vegetación secundaria y con áreas de pastizales y pastizales cultivados o inducidos y palmares.

Aspectos climáticos

- **BS1 (h') w Semiárido, cálido:** Temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del 64% mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

- **Awo Cálido subhúmedo:** Temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 23% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

- **C (w2) x' Templado:** Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes 13% más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Aspectos fisiográficos

Geoformas: Cañada y Sierra.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie: Leptosol lítico LPq (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en 80% profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie. Cambisol crómico CMx (Clasificación FAO-Unesco, 1989). Suelo que tiene un 20% horizonte A ócrico, muy claro, con muy poco carbono orgánico, muy delgado, y duro y macizo cuando se seca; este horizonte posee un grado de saturación de 50% o más en al menos los 20 a 50 cm superficiales, sin ser calcáreo a esta profundidad; tiene un horizonte B cámbico (de alteración con color claro y muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, con significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; este horizonte tiene un color pardo fuerte a rojo.

Este suelo carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales, con un grado de saturación menor del 50%; carece, asimismo, de propiedades sálicas.

Aspectos bióticos

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo) Constituida por Selva Baja Caducifolia y bosques de encino. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Selva Baja Caducifolia: comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75% de las especies pierden las hojas durante la época de secas. Agricultura, pecuario y forestal: actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, 15% puede ser permanente o de temporal. Bosque de encino; comunidades en donde predominan individuos de encino. Suelen estar en climas 10% templados y en altitudes mayores a los 800 m. Palmar: vegetación de zonas tropicales dominadas por palmas. Pueden 4% pasar los 10 m de altura. Valor para la conservación: Integridad ecológica funcional: 3 (medio) Únicamente se ve perturbada por la carretera federal México - Acapulco. Función como corredor biológico: 3 (alto) Por la continuidad de selvas bajas caducifolias. Fenómenos naturales extraordinarios: 0 (no se conoce) Información no disponible. Presencia de endemismos: 3 (alto) Sobre todo para varias especies del género *Bursera*. Riqueza específica: 2 (medio) Existen diversas variantes de bosque tropical caducifolio. Función como centro de origen y diversificación natural: 3 (muy importante) Se presenta la conjunción de diferentes grupos.

Aspectos antropogénicos

Problemática ambiental: Entre los principales problemas está el hecho de que la región está dividida por la carretera México-Acapulco y su porción sur está densamente poblada (alrededores de Zumpango del Río). Valor para la conservación: Función como centro de domesticación o 0 (no se conoce) mantenimiento de especies útiles: Información no disponible. Pérdida de superficie original: 2 (medio) Río abajo se presentan áreas de agricultura de temporal que avanzan sobre las selvas caducifolias. Nivel de fragmentación de la región: 2 (medio) Debido a la agricultura de temporal y pastizales inducidos. Cambios en la densidad poblacional: 2 (bajo) No existen cambios importantes en la población. Presión sobre especies clave: 2 (medio) Sobre todo es debido a la extracción de leña. Concentración de especies en riesgo: 3 (alto) Principalmente las de la selva baja caducifolia. Prácticas de manejo inadecuado: 2 (medio) Pastoreo y extracción de leña.

Conservación

Valor para la conservación: Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 0 (no se conoce) Información no disponible. Importancia de los servicios ambientales: 1 (bajo) Principalmente recarga de acuíferos. Presencia de grupos organizados: 0 (no se conoce) Información no disponible. Políticas de conservación: Se desconoce si se desarrollan acciones de conservación para la región, únicamente se sabe que existe una propuesta para declararla como reserva. Conocimiento: Es una región moderadamente bien colectada; cuenta con inventarios preliminares de aves y herpetofauna.

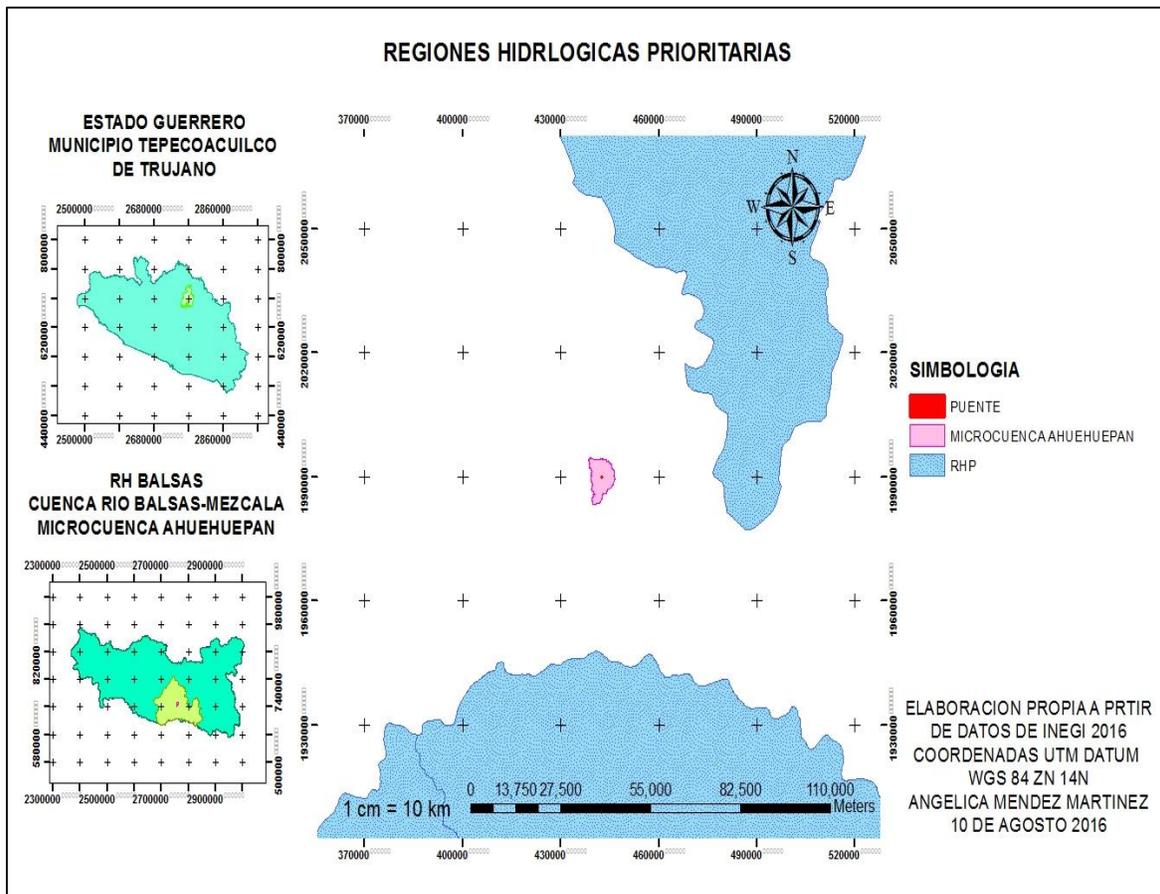
Metodología de delimitación de la RTP - 118

Para la delimitación de esta región se incluyó solamente la vegetación de Selva Baja Caducifolia presente para su conservación en las cañadas. El límite norte pasa por el Cerro el Jumil en los 1,200 msnm, pasa por un parte aguas hasta el sureste de Iguala, Gro. Baja hasta el río Mezcala y sube nuevamente a la curva de los 1,000 msnm, toma el parte aguas de los 2,000 msnm por el cerro Azul, el cerro la Media Luna y el Jumil.

➤ **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido (CONABIO, 2008). Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

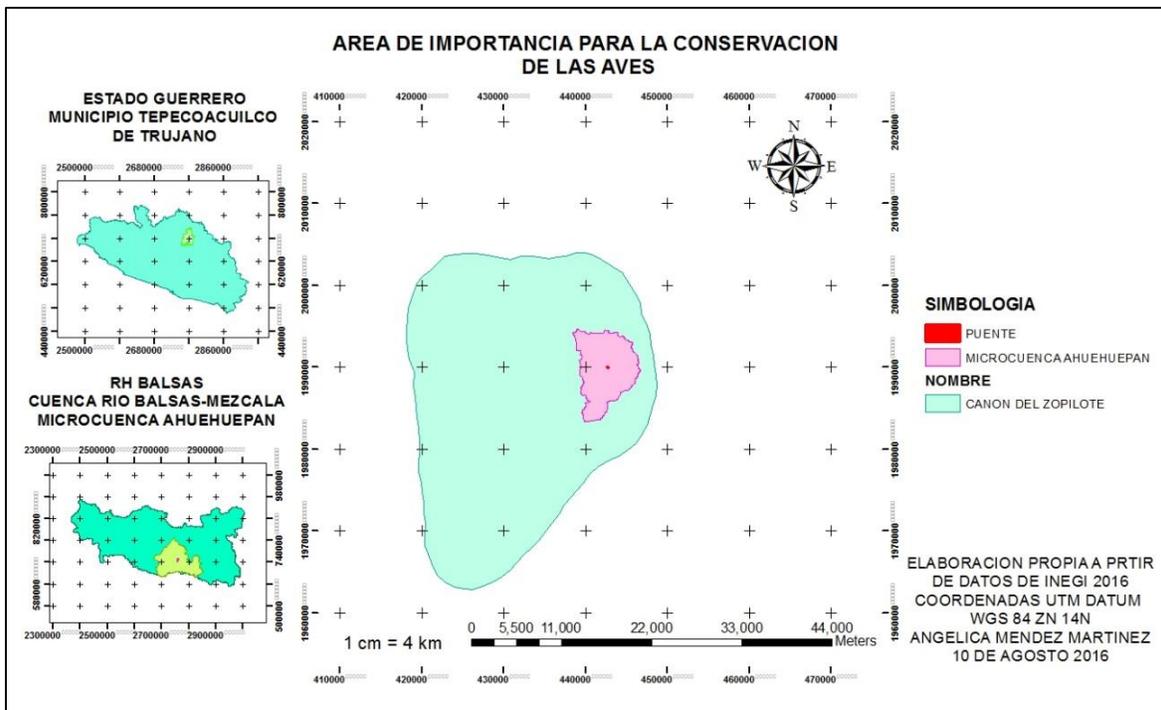
Dentro del territorio nacional se encuentran 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. (CONABIO, 2008). Dentro del Estado de Guerrero se encuentran 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias, el presente proyecto no se encuentra en ninguna de estas.



Mapa 6. Regiones Prioritarias Hidrológicas presentes en el Estado de Guerrero

➤ **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)**

A partir de la necesidad de preservar a las aves, surgió el programa de las AICAS, el cual se enfocó a la creación de una red regional de áreas importantes para su conservación de las aves. La CONABIO tiene registrada en su base de datos 230 AICAS, la cual incluye para cada una de ellas, una descripción técnica sobre aspectos bióticos y abióticos, un listado de aves (especies registradas en la zona), su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero. El proyecto se encuentra inmerso dentro de la AICA C-23 “Cañón del Zopilote”.



Mapa 7. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA - 23) - Cañón del Zopilote

Dentro de las amenazas en esta AICA está la construcción de carreteras y el crecimiento urbano no controlado. Particularmente, el Proyecto de construcción no sugiere una afectación significativa ya que se encuentra dentro de una comunidad rural (Xalitla), el cual sirve para comunicar a la localidad facilitando el paso en temporada de lluvias haciéndolo más seguro sobre el cauce del río Tepeacoacuilco. Aun así se aplicaran medidas de mitigación sobre la ornitofauna presente a los costados del Puente Vehicular Río Xalitla.

III.7. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

➤ **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:**

Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

- El proyecto cumple con este artículo, ya que para su desarrollo realiza las consideraciones ambientales pertinentes, a efecto de favorecer esta Garantía Individual, como se establecen en esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P).

Artículo 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

- En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. Aplica al proyecto y éste cumple con lo establecido por el constituyente, toda vez que se está verificando con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, así como la protección al medio ambiente.

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

Las actividades del presente proyecto están sujetas a la Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual a su letra dice: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, tiene su fundamento legal en la Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente (LGEEPA), artículo 28°, fracción I y VII; Así como en el capítulo II, artículo 5º, inciso B del Reglamento de la LGEEPA. Los apartados que se mencionan en el Artículo 28° que se relacionan con las actividades objeto de este estudio son las siguientes:

Capítulo I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gaseoductos, carbo ductos y poliductos. Y del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

b) Vías Generales de Comunicación:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.

Otros artículos:

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

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

El proyecto cumple con este artículo pues ya que durante su desarrollo, instrumentación y operación, ha considerado establecer medidas que permitan un mínimo impacto al ambiente. Es decir se ha integrado aspectos que permitan la sustentabilidad del mismo y con ello contribuyendo así a garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las actividades propuestas en el proyecto estarán sujetas a la normatividad ambiental a leyes y reglamentos y demás instrumentos aplicables que conforman el marco legal de operación del proyecto.

Artículo 5. Del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental en los apartados:

- El Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece en el artículo 5° del Capítulo II, en términos de las Vías Generales de Comunicación, que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades requerirán previamente de la autorización de la Secretaría, en materia de impacto ambiental.
- El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular correspondiente.
- De igual forma, en esta MIA - P, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.

Artículo 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, el promovente podrá presentar una sola Manifestación de Impacto Ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

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

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico.

XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho. El proyecto cumple con lo señalado en este artículo, ya que, con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para proteger el equilibrio ecológico, el promovente ha desarrollado la manifestación de impacto ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes. Con estos elementos se favorece y garantiza que la población, disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

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

Artículo 31. La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una Manifestación de Impacto Ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

Artículo 33. Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28°, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.

Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo.

II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su re-uso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes. El Proyecto se apega a lo establecido en este precepto, al considerar en todo momento el manejo adecuado de los residuos que genere en todas sus etapas de desarrollo.

➤ **Otras Leyes**

- ✓ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- ✓ Ley de Obras Publicas y Servicios relacionados con las mismas.
- ✓ Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- ✓ Ley Federal de comunicaciones y transportes.
- ✓ Leyes estatales del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- ✓ Ley de aguas nacionales.
- ✓ Ley agraria.
- ✓ Ley de bienes nacionales.
- ✓ Reglamento de residuos peligrosos.
- ✓ Leyes federales aplicables a uso de suelo del proyecto.
- ✓ Ley de caminos, puentes y autotransporte federal.

Artículo 22. Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes. La Secretaría por sí, o a petición de los interesados, efectuará la compraventa o promoverá la expropiación de los terrenos, construcciones y bancos de material necesarios para tal fin. La compraventa o expropiación se llevará a cabo conforme a la legislación aplicable.

- Los terrenos y aguas nacionales así como los materiales existentes en ellos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes conforme a las disposiciones legales.

III.8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) como instrumento normativo en materia de impacto ambiental, establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse para el aprovechamiento de los recursos naturales. Asimismo las NOM's desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente. Para el presente proyecto se han evaluado los procesos involucrados en las etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma. A continuación se citan las (NOM's) que inciden en la regulación del mismo.

- **Normas Oficiales Mexicanas en materia de agua**

NOM-001-SEMARNAT-1997

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1998

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

- ***Vinculación con el Proyecto***

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

El proyecto evitara las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles secos, como se describirá en las medidas de mitigación. La empresa podrá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra de construcción del puente en sus diferentes etapas. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles en aguas o bienes nacionales cercanos al área del proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las normas anteriores.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones de fuentes móviles (atmósfera)**

NOM-041-SEMARNAT-2007

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2007

Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de construcción, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina o diésel, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC's). Como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y los motores que utilizan diésel de todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2007 y NOM-045-SEMARNAT-2007. Estas normas también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa constructora. Se dará cumplimiento mediante las medidas de mitigación, en la cual se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de calidad de combustibles**

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2006

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que estarán en funcionamiento durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto, deben carecer en su composición de sustancias tóxicas como el plomo y aditivos de alto peso molecular, que tienen alta persistencia y labilidad ambiental, y que a su vez, suelen tener elevada afinidad a tejidos y órganos específicos, por lo que representan un riesgo para la salud ambiental.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos peligrosos**

NOM-052-SEMARNAT-2006

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-055-SEMARNAT-2004

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

Durante la ejecución de las obras de construcción, se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada. Para ello se dará aviso a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuara en una área desprovista de vegetación alejada del cauce del río (Corral de toros/Ilustración, 3). Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad. En caso de que se llegará almacenar lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, teniendo que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa que cuente con permiso por parte de la SEMARNAT para llevar a cabo estas actividades.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido**

NOM-080-SEMARNAT-1995

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1995

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

Las fuentes generadoras de ruido son entre otros, el compactador vibratorio, retroexcavadora, mezcladora de concreto, equipo de trituración y diversas herramientas. En virtud de que todas las fases del proyecto, se realiza a cielo abierto y fuera de los centros de población, los niveles de ruido que se generan no afectarán de modo significativo, ni rebasan los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia. La maquinaria empleada en la obra, deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable con el fin de optimizar el consumo de combustible.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto ambiental y especies protegidas**

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental -especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres- Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Expulsión o Cambio- Lista de Especies en Riesgo.

NOM-062-SEMARNAT-1994

Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y agropecuarios.

NOM-126-SEMARNAT-2001

Que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

➤ ***Vinculación con el proyecto***

La aplicación de la primera Norma, se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para poder determinar o excluir a las especies ubicadas en el área de estudio con las de la Norma.

Esta NOM es de observancia obligatoria para las personas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en algunas en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma. Este estudio se vincula con la presente NOM al ser referencia base para identificar las especies de vegetación o fauna que pueden ser afectadas durante cualquier etapa en el sitio de proyecto. Dentro del SAR se encuentran especies dentro de esta norma, pero dentro del área donde se pretende realizar el proyecto no se encontraron especies en la norma.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos municipales**

NOM-083-SEMARNAT-2003

Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales.

➤ ***Vinculación con el proyecto***

Se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra o en su caso por alguna empresa subcontratada que dé seguimiento a la mitigación de impactos negativos. El retiro de las letrinas lo realizará la empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio.

En el caso de los residuos sólidos no peligrosos como latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en tiraderos oficiales del municipio.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con comunicaciones y transportes**

NOM-003-SCT2-1994

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-006-SCT2-1994

Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-011-SCT2-1994

Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.

NOM-019-SCT2-1994

Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.

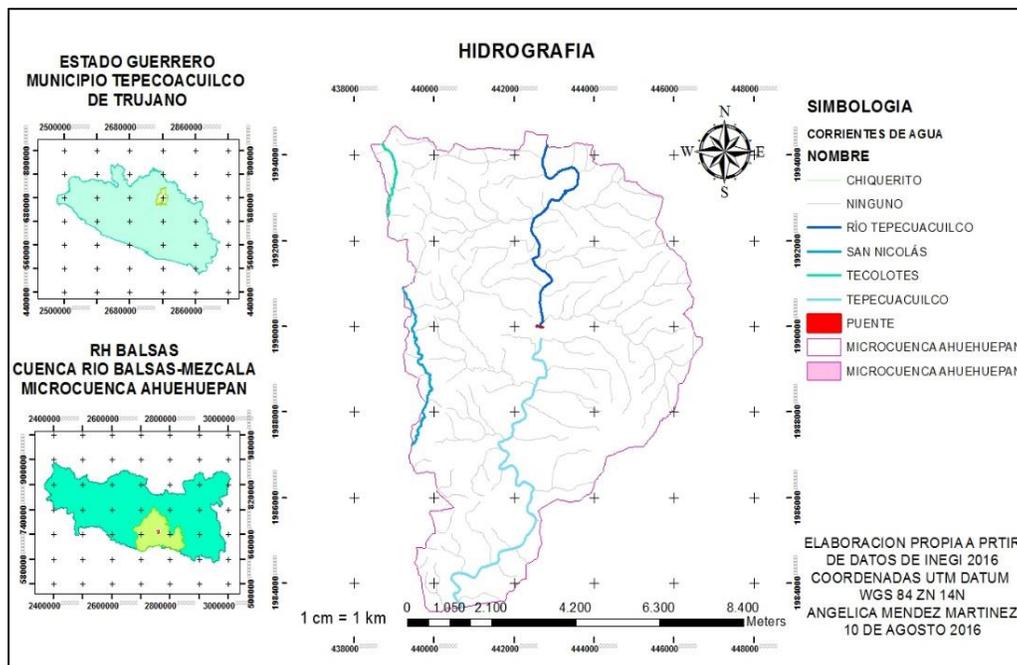
➤ ***Vinculación con el proyecto***

La aplicación de estas normas se realizará de manera indirecta, pues se requerirá contratar a una empresa autorizada por la SEMARNAT y la SCT para el transporte y deposición final de residuos peligrosos; sin embargo, se debe verificar que dichas empresas cumplan con todos los requisitos necesarios para la realización de esta actividad.

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se ha delimitado al Sistema Ambiental (SA) con criterios hidrológicos superficiales y de relieve por lo que se utilizó a la Microcuenca Ahuehuepan perteneciente a la Cuenca Hidrológica Río Balsas - Mezcala, Subcuenca Río Tepecoacuilco, se establece la importancia de la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local en la afectación que se pueda causar a estas corrientes. El SA consta de una superficie de 5888.87 ha y sus coordenadas mínimas X, Y son (441615, 1994145) y máximas X, Y (445957, 1991806). Cabe mencionar que en la delimitación se respetaron los cause principal Río, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) resaltando la importancia biológica del sistema. Además dentro de este SA se incluyó la principal comunidad beneficiada que es Xalitla, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

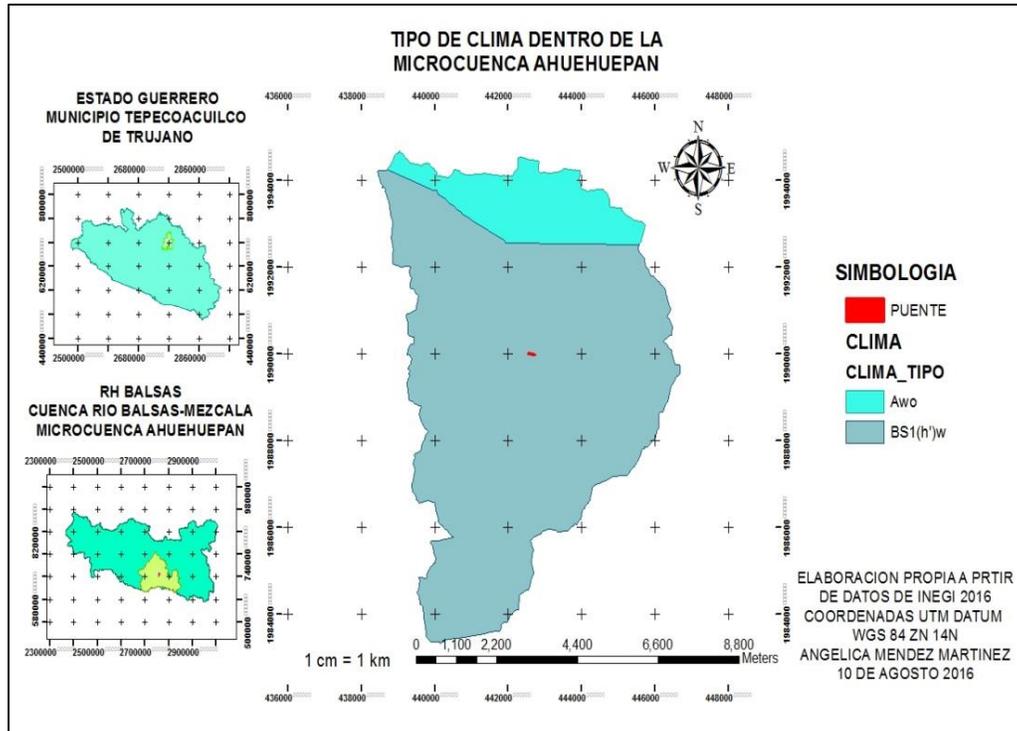


Mapa 8. Delimitación del Sistema Ambiental

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1. Aspectos abióticos

IV.2.1.1. Clima



Mapa 9. Clima

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1981), dentro del sistema ambiental se encuentran dos tipos de clima Awo y el BS1 (h)w, este último es el de mayor cobertura dentro del SA, se encuentra el proyecto del puente y la comunidad de Xalitla.

1) Awo, Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

2) BS1(h)w, Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

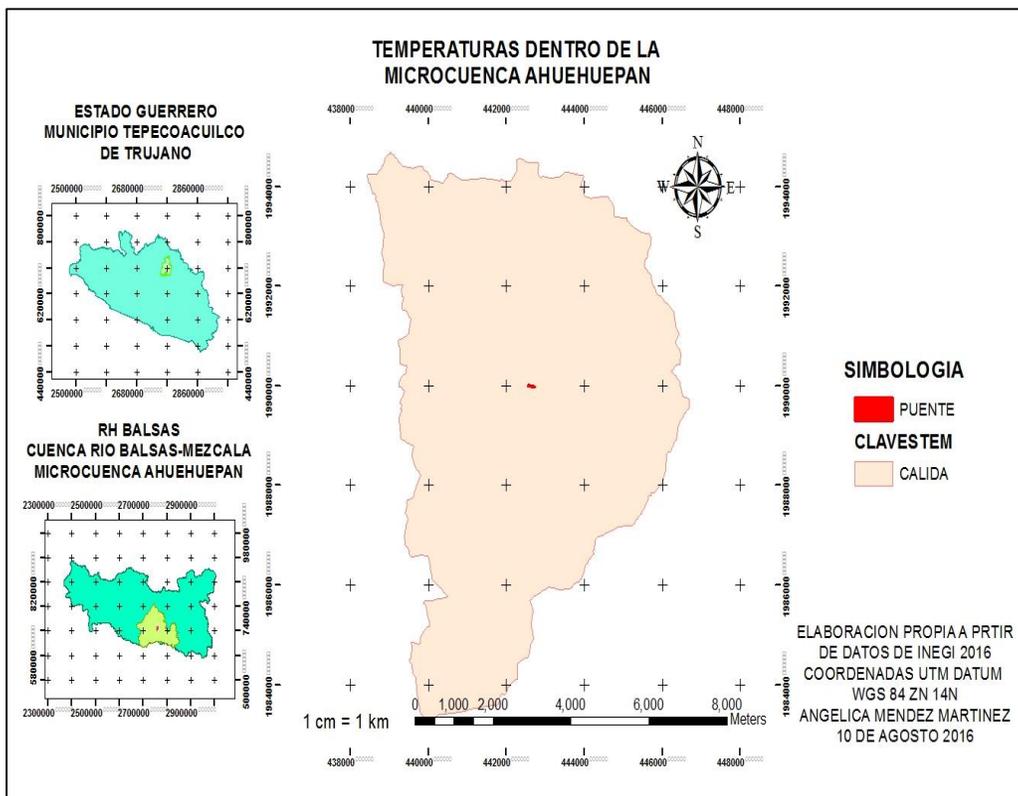
➤ **Temperatura promedio mensual, anual y extrema**

Los siguientes datos fueron obtenidos de la estación meteorológica de Iguala de la Independencia que es la más cercana a la ubicación del puente, las cuales se obtuvieron de una estadística histórica de 18 años para temperatura.

Tabla 8. Temperatura observada promedio

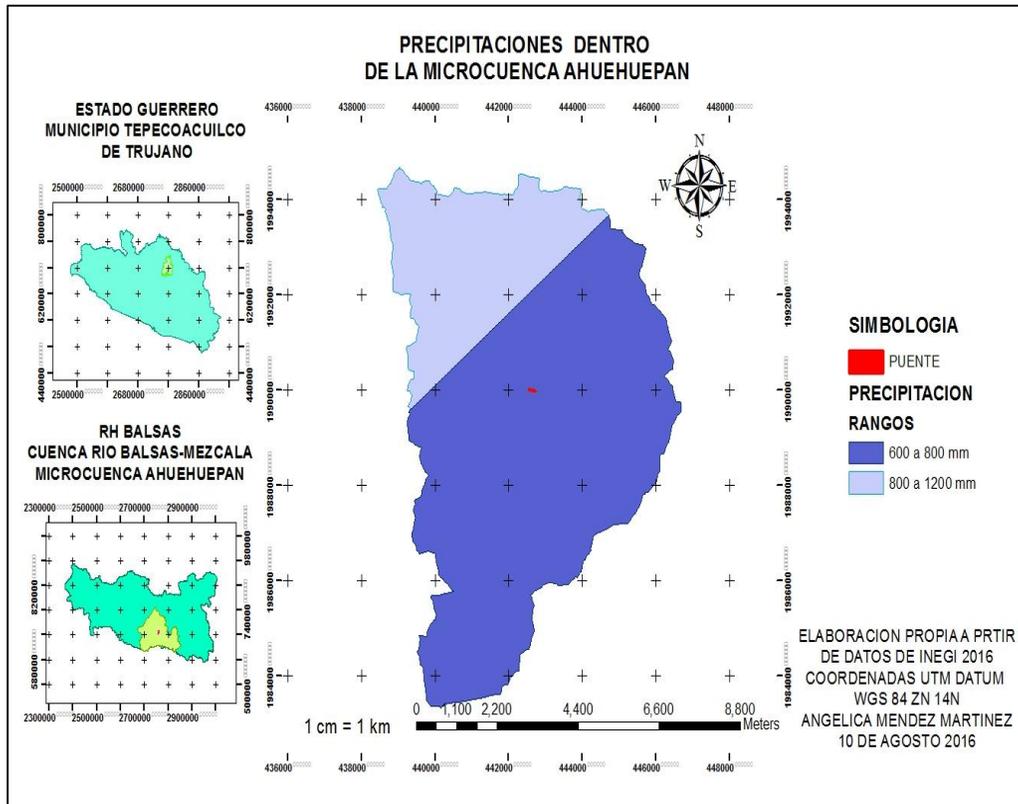
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA	31.9	33.4	35.9	37.8	37.5	33.9	32	31.5	30.9	31.5	31.9	31.6	33.3
TEMPERATURA MEDIA	21.9	23.4	25.6	27.8	28.5	26.9	25.3	25.1	24.8	24.3	22.9	21.9	24.9
TEMPERATURA MINIMA	11.9	13.4	15.2	17.8	19.6	19.8	18.5	18.7	18.8	17	13.9	12.2	16.4

La temperatura promedio de mes más alta fue para Junio la cual fue de 37.8°C mientras que la mínima fue para el mes de Diciembre con 11.9°C. Dentro del SA las temperaturas varían, La temperatura encontrada es cálida en la zona donde pretende ejecutarse el proyecto y las localidades encontradas dentro de este.



Mapa 10. Temperatura

La precipitación promedio dentro del SA oscila de los 600 mm a los 800 mm esta de mayor cobertura y donde se encuentra inmerso el proyecto del puente Río Xalitla y la comunidad del mismo nombre y la segunda varía de los 800mm a los 1200mm. La distribución de la dinámica de precipitación se muestra en el mapa.



Mapa 11. Precipitación

❖ Aire

El aire que respiramos tiene una composición muy compleja y contiene alrededor de mil compuestos diferentes. Los principales elementos que se encuentran en el aire son nitrógeno, oxígeno e hidrógeno. Sin estos tres compuestos, la vida en sería imposible. La calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire. Debido a esto, la calidad del aire se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes, la presencia de microorganismos, o la apariencia física. Ejemplos de contaminantes que son importantes indicadores de la calidad del aire son el dióxido de azufre y las partículas de polvo y suciedad. La apariencia física del aire se puede medir, por ejemplo, determinando la turbidez del aire.

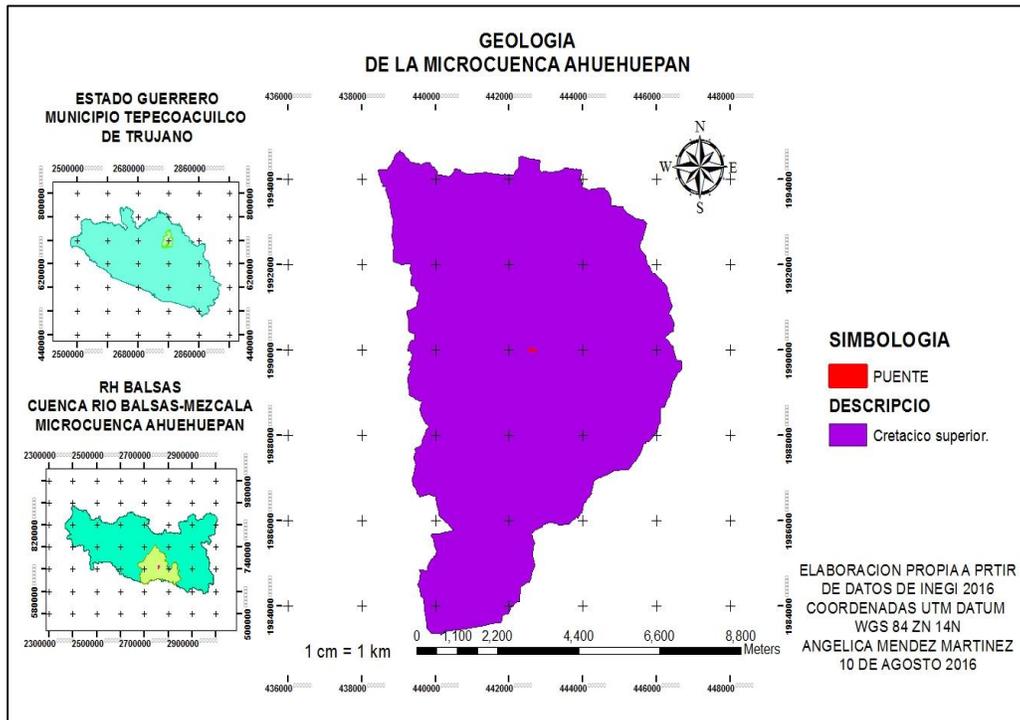
La calidad del aire es uno de los temas en el programa de muchas autoridades internacionales. La OMS (Organización Mundial de la Salud), recomienda estándares para los contaminantes del aire que pueden tener efectos en la salud. Cada gobierno tiene sus propios estándares para los contaminantes del aire. Estos estándares son concentraciones máximas, que pueden estar presentes en el aire. Aunque no existen registros conocidos de mediciones sobre la calidad del aire para la zona de estudio, de acuerdo a los parámetros que se consideran para su determinación, es posible valorar este factor de manera cualitativa, como se describe a continuación:

Tabla 9. Calidad del aire en la zona

FACTOR	CALIDAD
Turbidez	Muy baja
Partículas de polvo	Baja
Presencia de olores	Muy baja
Presencia de sustancias tóxicas	Nula

Así de manera general, podemos calificar la calidad del aire presente en la región, como de buena calidad, aclarando que la determinación es de carácter cualitativa. También está previsto que la incidencia en este factor por parte del proyecto que se desea ejecutar, será de consideraciones mínimas, ya que la contaminación que pudiesen provocar las máquinas empleadas, no emiten cantidades fuera de los límites permitidos por las normas oficiales mexicanas que aplican. Por otra parte, la operación de la maquinaria, comúnmente no es estacional es decir, se desplaza conforma al avance de la obra.

IV.2.1.2. Geología y geomorfología



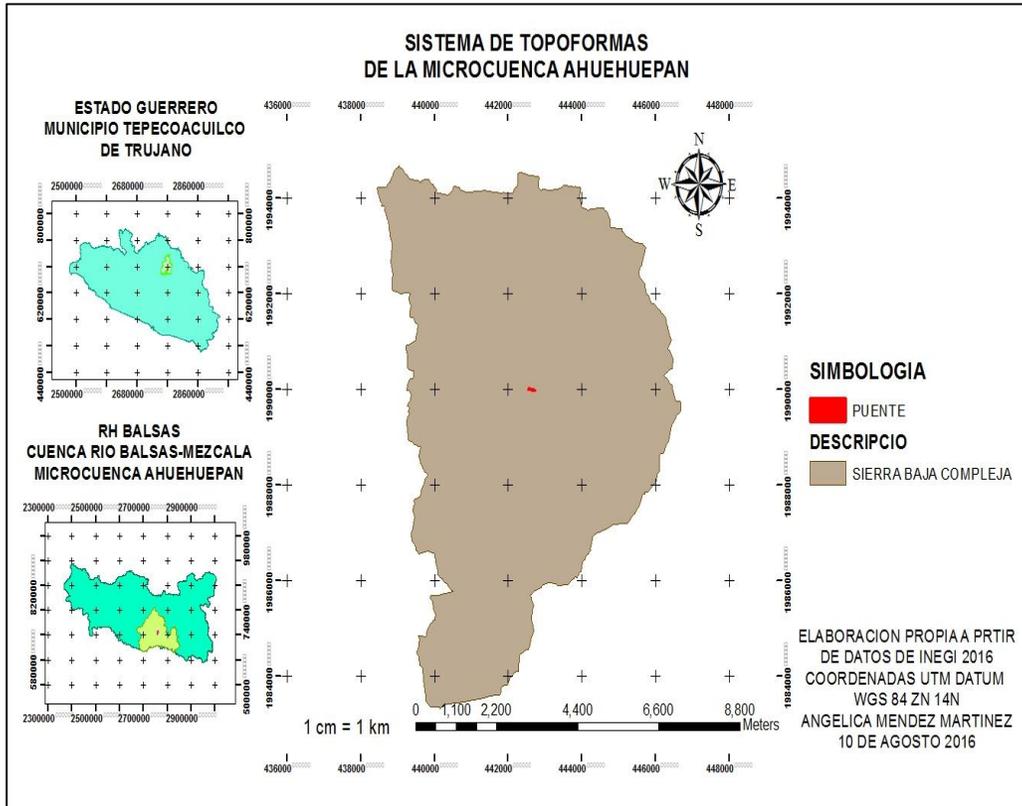
Mapa 12. Geología

➤ Características litológicas

Geológicamente el área donde se construirá el puente se localiza en la provincia denominada Sierra Madre del Sur, constituida por formaciones, plutónicas, volcánicas, volcano - sedimentarias y sedimentarias de diversas edades pluri-deformadas y pluri-metamorfizadas. Pertenece al "Terreno Xolapa" (Campa y Coney, 1983). El Terreno Xolapa aflora a lo largo de una estrecha banda que se extiende a lo largo de la costa pacífica de los estados de Oaxaca y Guerrero. Está representado por un complejo de formaciones metamórficas afectadas por fenómenos magmáticos representados por cuerpos intrusivos de edades mesozoicas y cenozoicas.

- Geológicamente el área donde se localiza el sitio del proyecto *Puente Río Xalitla* y el SA pertenece a rocas del cretácico superior.

➤ **Características geomorfológicas**



Mapa 13. Geformas

Dentro del SA se presentan un tipo de topografía que es sierra baja compleja, dentro de este se encuentra el proyecto del puente Río Xalitla y la comunidad del mismo nombre, dentro de este tipo de topografía se encuentran suelos de tipo Regosol, Cambisol y Rendzina, los tipos de vegetación presentes son Selva Baja Caducifolia con Vegetación Secundaria Arbórea (SBC/VSA) y arbustiva (SBC/VSa).

➤ **Presencia de fallas y fracturamiento**

En el sitio donde se levantará el Puente Vehicular “Río Xalitla” no se presentan fallas regionales importantes.

➤ **Susceptibilidad de la zona a:**

- Sismicidad

La región pacífica mexicana es una región sísmica por excelencia. Es bien conocido que la costa pacífica mexicana es el origen de los sismos más grandes que ha padecido nuestro país. El continuo fenómeno de subducción de la placa de Cocos debajo de la placa Norteamericana le confiere a esta parte del territorio mexicano un alto grado de sismicidad. El estado de Guerrero no está exento de estos fenómenos. Por lo tanto la ubicación del sitio donde se construirá el Puente Vehicular es una región de gran influencia de los sismos que tienen su origen en la zona de subducción del Pacífico, situación que le confieren un alto grado de susceptibilidad a la sísmica.

- Deslizamientos, derrumbes y otros movimientos de tierra o roca

La ubicación del sitio en un área plana. El hecho de ubicarse alejado de zonas de taludes importantes le confiere un bajo grado de susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes de terreno u otros movimientos de tierra o roca. Sin embargo, también por el hecho de encontrarse sobre el cauce del río Tepecoacuilco, lo hace susceptible al impacto de rocas y materiales aluviales arrastrados por el río durante las grandes tormentas, lo cual le confiere un mediano a alto grado de susceptibilidad a este último fenómeno.

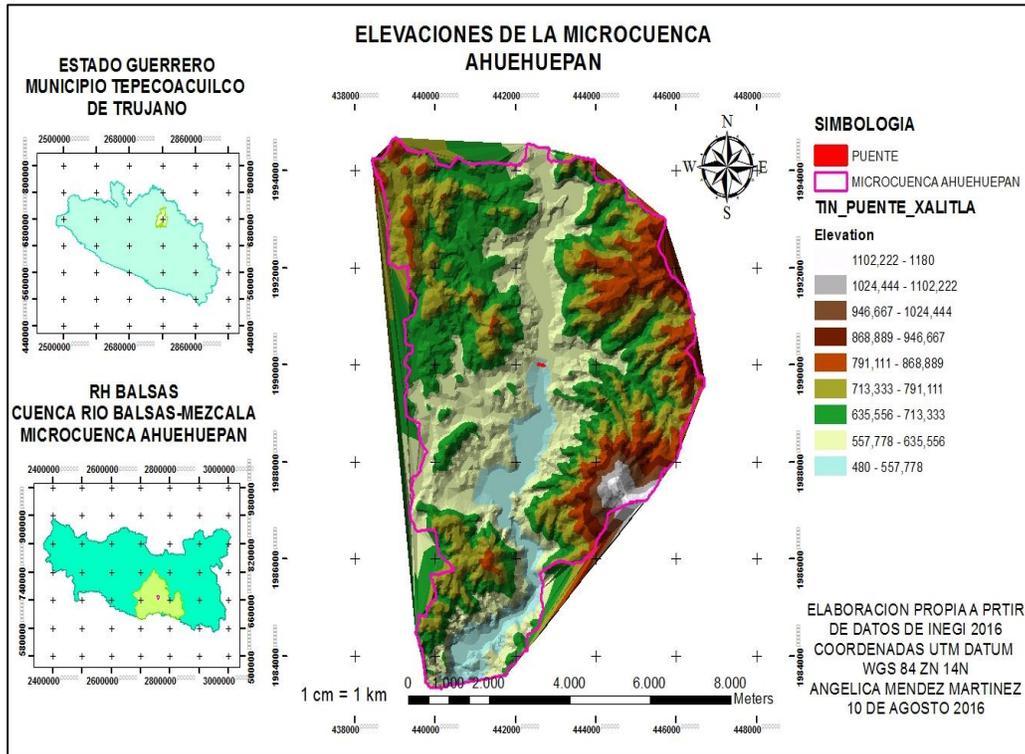
- Inundaciones

Ningún cuerpo de agua importante se localiza aguas arriba cuyo desbordamiento pudiera representar algún riesgo de inundación o de otro tipo de daño para el proyecto. Por lo que la susceptibilidad del sitio a inundación debe considerarse baja.

- Actividad volcánica

En la región no se conocen manifestaciones de volcanismo reciente o actual. Las manifestaciones volcánicas más próximas conocidas en la región son de edad terciaria. La susceptibilidad del sitio a la actividad volcánica debe considerarse entonces muy baja, prácticamente nula.

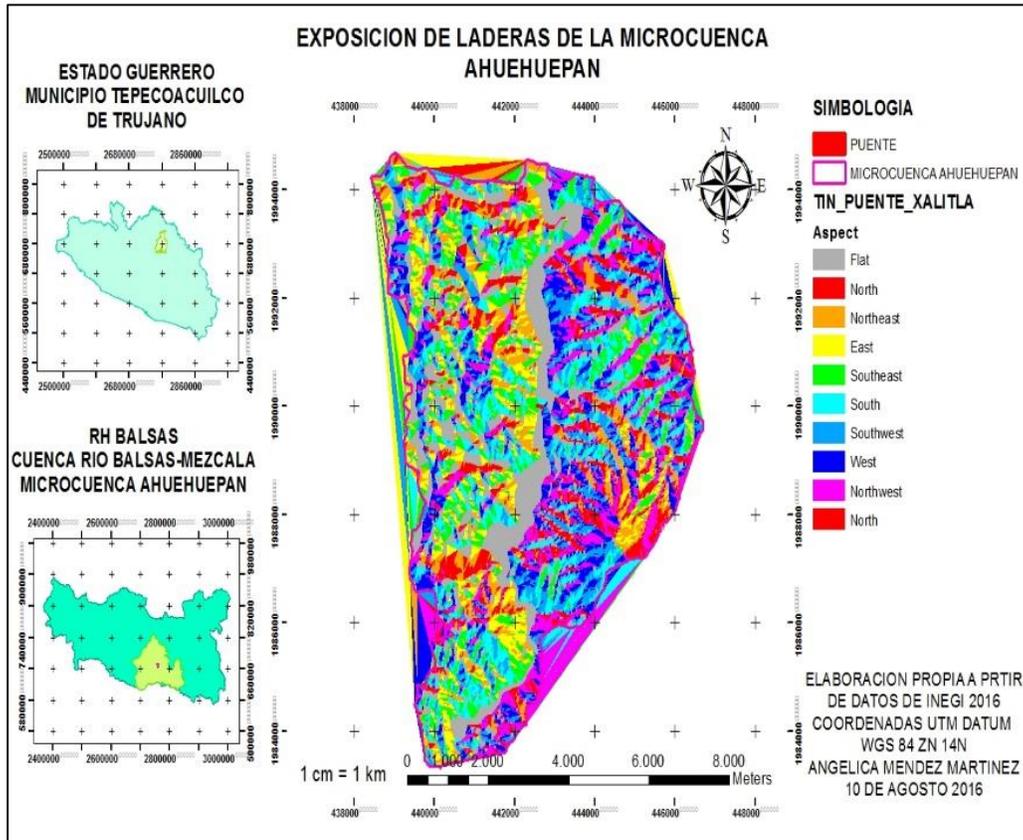
IV.2.1.3. Elevaciones



Mapa 14. Elevaciones

El SA presenta alturas que van de los 480 msnm a los 1180; las elevaciones más importantes dentro del sistema ambiental son Cerro El Rancho, Cerro Ahuexitlan, Cerro Mixquilapan y el Cerro Zacacomolco. Las alturas donde se pretende llevar a cabo el proyecto del Puente Vehicular “Río Xalitla” varían de los 480 msnm a los 560.

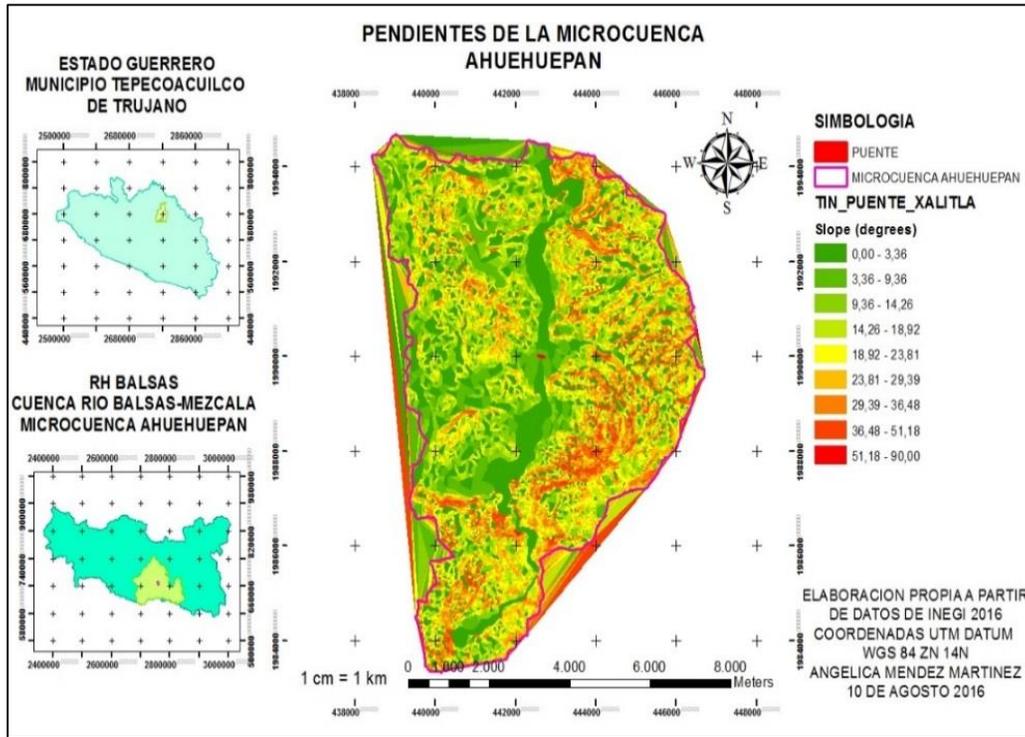
➤ **Exposición de ladera**



Mapa 15. Exposición de ladera

Dentro del SA se encuentran diferentes tipos de exposiciones que van desde cenitales hasta exposición Norte como lo muestra el mapa, dentro del a zona donde se proyecta el puente “Río Xalitla” la exposición es cenital.

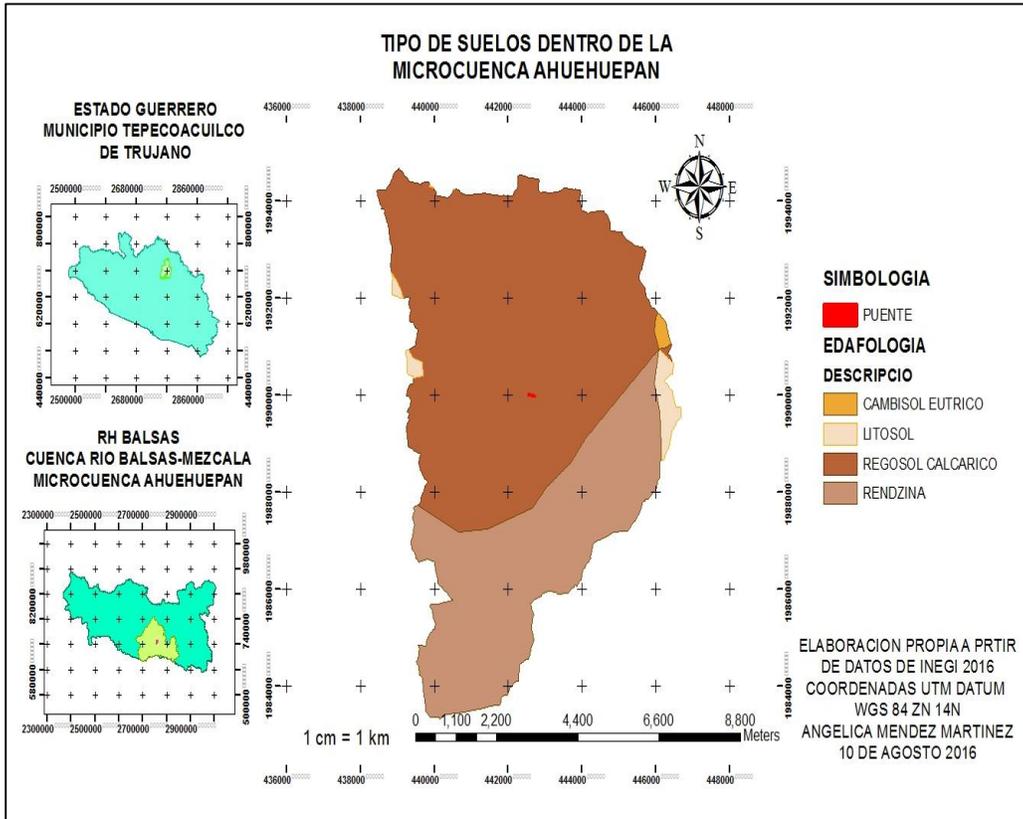
➤ **Pendiente**



Mapa 16. Pendientes

Dentro del SA se presentan pendientes que van de los 0° a los 90°, dentro de la zona donde se pretende construir el proyecto y donde se encuentra la comunidad de Xalitla las pendientes oscilan de los 3° a los 9°.

IV.2.1.4. Edafología



Mapa 17. Edafología

Dentro del SA se encuentran cuatro tipos de suelos que son: Regosol calcárico, este tipo de suelo es el de mayor cobertura dentro del sistema ambiental y donde se pretende construir el Puente Vehicular “Río Xalitla”, Cambisol eútrico, Litosol y Rendzina.

❖ Regosol

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. 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).

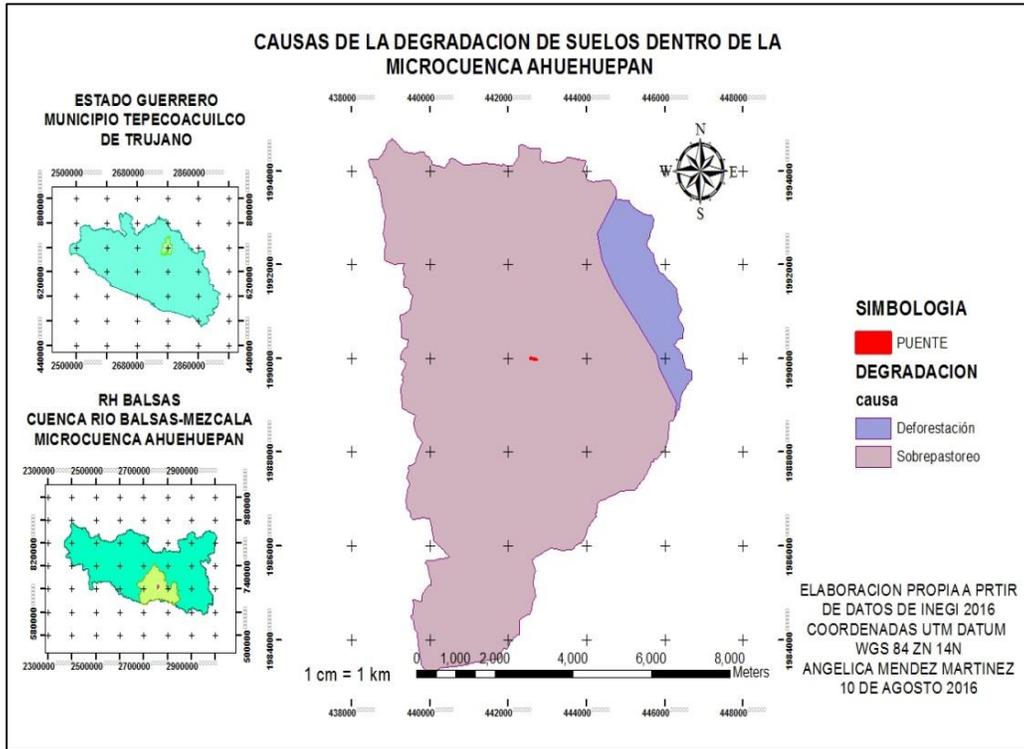
❖ Cambisol

Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

❖ Litosol

Del griego *lithos*: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I). Susceptibilidad a la erosión está sujeta a su topografía se presenta erosión laminar por canalillos y surcos, dentro de la degradación de los suelos son provocados por la deforestación y sobrepastoreo, la primera por la zonas que se ocupan por la agricultura migratoria.

IV.2.1.5. Degradación de suelos

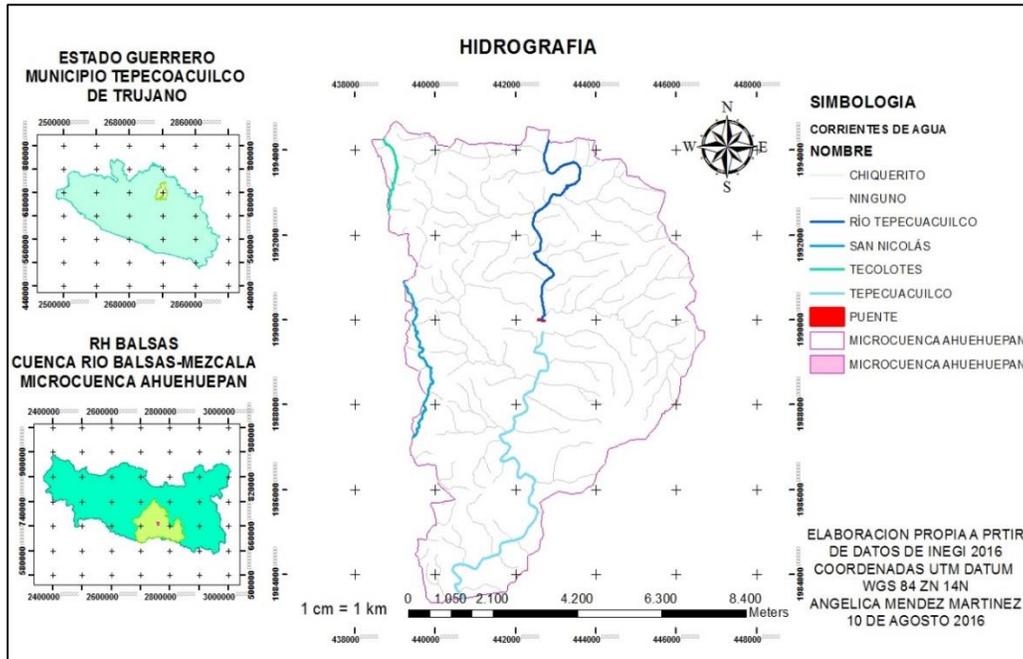


Mapa 18. Edafología

➤ **Estabilidad edafológica**

La estabilidad edafológica de un suelo está relacionada con el grado de desarrollo que este presenta; y su relación está basada en el grado de intemperización edafocímica y se refiere a la descomposición y la desintegración química y física de las rocas y los minerales contenidos en ella. Los suelos de la zona de estudio son del tipo Regosoles, Cambisoles y Litosoles, por lo que se considera un suelo con un grado de desarrollo reciente, también llamados suelos jóvenes; y sus características físicas más importantes son que su estructura es granular y su textura es de franco a franco arcillosa, por lo que dado el tipo de arcillas que contiene no presenta el fenómeno de óxido - reducción.

IV.2.1.6. Hidrología



Mapa 19. Hidrología

La delimitación de SA en donde se ubica el proyecto se encuentra inmerso en la Región Hidrológica N° 18: Balsas, la cuenca corresponde a R. Balsas - Mezcala. La delimitación de SA en donde se ubica el proyecto se encuentra inmerso en la Subcuenca R. Tepecoacuilco, en la microcuenca Ahuehuepan, el proyecto se construirá dentro del río Tepecoacuilco, dentro del SA se encuentran los ríos San Nicolás, Tecolotes, Chiquerito, Tepecoacuilco, así como varias corrientes intermitentes, estos no se ven afectados con la construcción del puente ya que no habrá excavaciones que puedan afectar con material de arrastre el cauce del río.

Tabla 10. Características de la Región Hidrológica N° 18 (INEGI, 2010)

Propiedad	Valor
Identificador	18
Clave Región Hidrológica	RH18
Nombre de la Región Hidrológica	Balsas
Área (Km ²)	117203.89
Perímetro (Km)	2948.79

Tabla 11. Características de la cuenca R. Balsas - Mezcala (INEGI, 2010)

Propiedad	Valor
Identificador	65
Clave Región Hidrológica	RH18
Nombre de la Región Hidrológica	Balsas
Clave Cuenca	B
Nombre Cuenca	R. Balsas - Mezcala
Área (Km ²)	14048.79
Perímetro (Km)	854.39

Tabla 12. Coeficiente de escurrimiento Subcuenca Río Tepecoacuilco (RH18Bg) (INEGI, 2010)

Propiedad	Valor
Identificador	568
FC	16793
Clave	3
Descripción	Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Área (m ²)	4.89E+11
Perímetro (m)	129381744

Tabla 13. Propiedades de la Subcuenca Río Tepecoacuilco (RH18Bg) (INEGI, 2010)

Propiedad	Valor
Identificador en base de datos	222
Clave de Subcuenca compuesta	RH18Bg
Clave de Región Hidrográfica	RH18
Nombre de Región Hidrográfica	Balsas
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	B
Nombre de Cuenca	R. Balsas - Mezcala
Clave de Subcuenca	g
Nombre de Subcuenca	R. Tepecoacuilco
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH18Ba R. Balsas - San Juan Tetelzingo
Total de descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de descargas 2	0
Total de descargas	1
Perímetro (Km)	223.58
Área (Km ²)	1125.82
Densidad de Drenaje	2.9286
Coeficiente de Compacidad	1.8791
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.085365021
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2280
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	480
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	25.38
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1323
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	480
Longitud de Corriente Principal (m)	113115
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.745
Sinuosidad de Corriente Principal	2.178576022

Tabla 14. Red Hidrográfica Subcuenca Río Tepecoacuilco (RH18Bg) (INEGI, 2010)

Propiedad	Valor
Identificador	1218085
Clave de Subcuenca	RH18Bg
Clave del conjunto topográfico escala 1:50000	e14a88
Tipo de entidad	101
Entidad	Corriente de agua
Código de rasgo	3271
Condición de la corriente	Intermitente
Edición	0
Fecha	31/07/1998
Campo para habilitar o deshabilitar segmentos en redes geométricas (Enabled)	1
Descripción del campo Enabled (Ciclo o bifurcación)	
Calificador de Representación Geométrica	1
Identificador del punto de drenaje al cual pertenece la línea	3
Identificador de secuencia	1876
Magnitud de orden (clasificación de Strahler) a nivel de Subcuenca	1
Nivel de corriente a nivel de Subcuenca (Drain Stream Level)	4
Longitud (m)	219.3445
Arbolate Sum - Sumatoria de longitudes de líneas de flujo aguas arriba a nivel de subcuenca (m)	219.3445
Longitud de trayectoria (sumatoria de longitudes aguas abajo) a nivel de subcuenca (m)	50241.5608

Tabla 15. Cálculos Hidráulicos del Río Tepecoacuilco, donde se proyecta el puente Río Xalitla

Propiedad	Valor
Elevación máxima	1323 m
Elevación media	902 m
Elevación mínima	482 m
Longitud	113098 m
Pendiente media	0.74%
Tiempo de concentración	1000.16 (minutos)
Área drenada:	1106.73 Km ²
Período de retorno:	25 años
Coefficiente de escurrimiento:	20%
Intensidad de la lluvia:	3.33 cm/h
Caudal	2047.45 m ³ /s

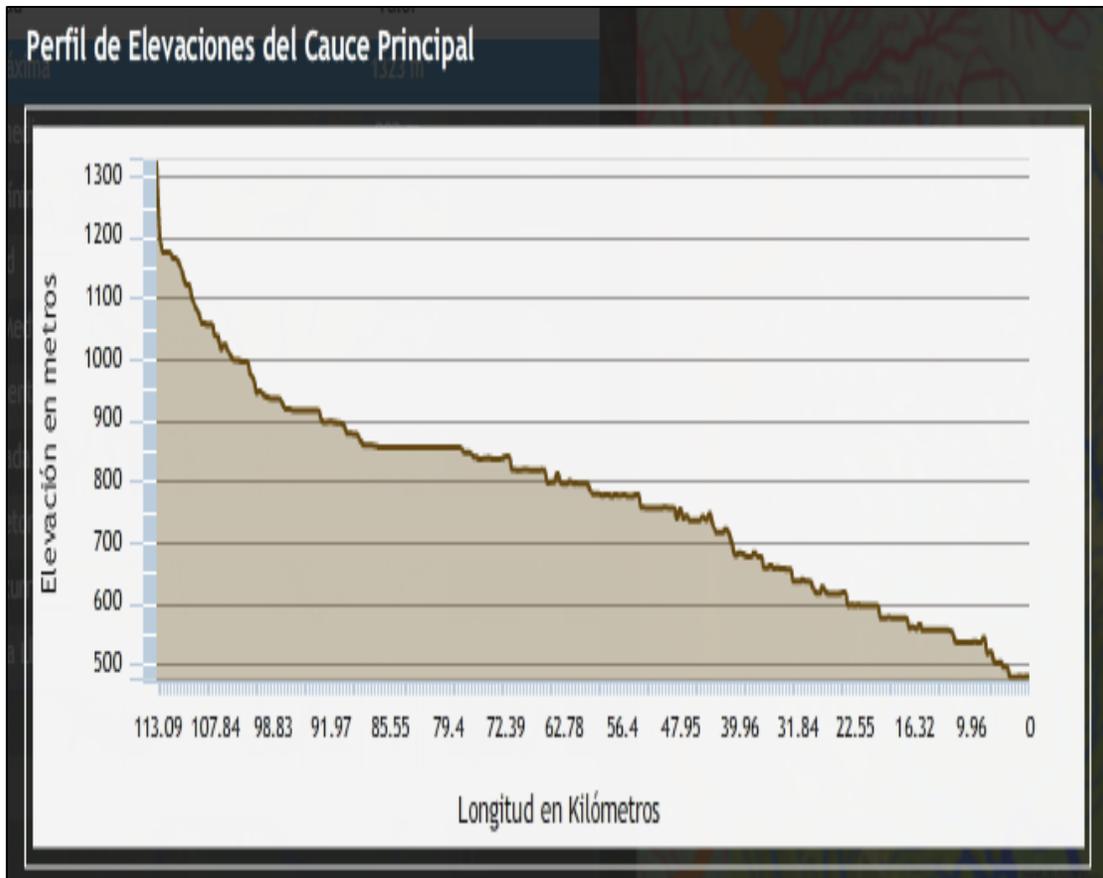
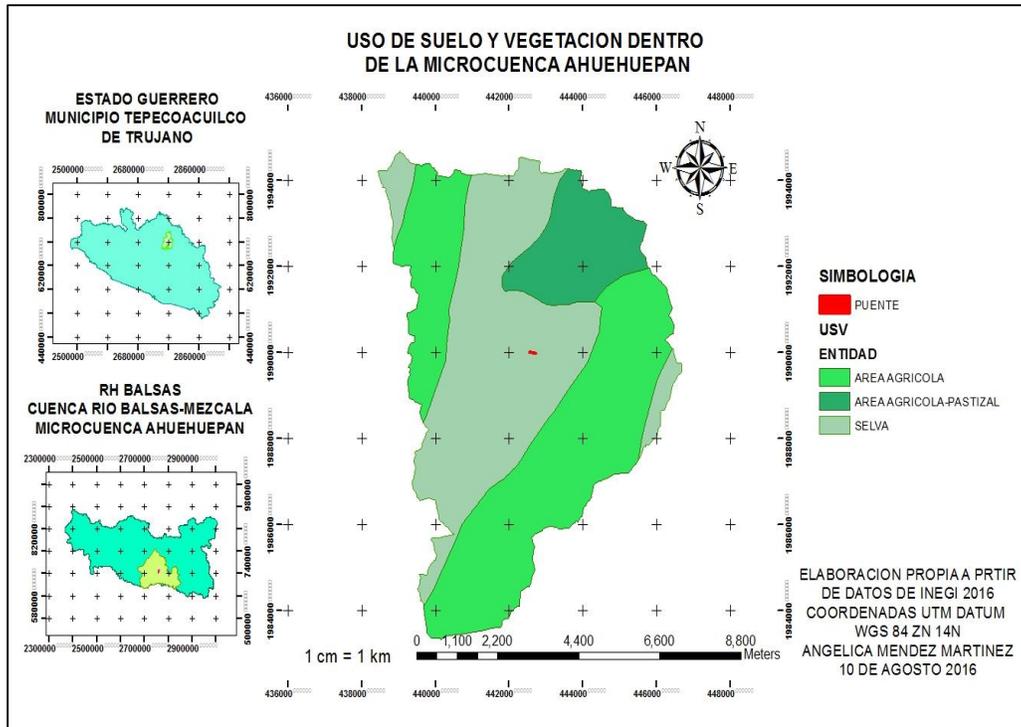


Ilustración 15. Perfil de elevación del Río Tepecoacuilco donde se proyecta el puente Río Xalitla. Esta gráfica muestra desniveles y no la pendiente del cauce. Su representación está en función del rango de elevaciones en metros

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Composición florística



Mapa 20. Uso de suelo y vegetación

Dentro del SA, se presentan dos tipos de vegetación principales: Vegetación Riparia (VR) y Selva Baja Caducifolia (SBC), así como diferentes usos de suelo: agricultura de temporal y áreas agrícolas pecuarias. La zona donde se construirá el puente presenta algunos elementos de vegetación de galería, y la comunidad rural de Xalitla.

➤ Vegetación de Galería (VG)

Es aquella que se desarrolla en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general son elementos arbustivos acompañados en ocasiones por elementos subarbóreos o arbóreos. En general las alturas de estos elementos son distinguibles de otros tipos de vegetación que los rodea. Está integrada por muy diversas especies de arbustos. Comunidad vegetal que crece principalmente a la orilla del río comprende principal algunas especies como son: *Salix* sp, *Xanthosoma roseum*, *Baccharis* sp. y *Calathea* entre otras.

➤ **Selva Baja Caducifolia (SBC)**

El carácter distintivo de esta comunidad es la pérdida total de las hojas de los elementos que la conforman durante la temporada seca; sin embargo su fisonomía y la composición florística heterogénea y dependen mucho de su exposición, tipo de suelo y altitud en la que se desarrolla, el gradiente altitudinal en el que oscilan es de los 400 hasta los 1850 msnm. En el estrato arbóreo los elementos alcanzan alturas de los 5 a 15 metros de altura, siendo frecuentes *Actinocheita potentillifolia*, *Bursera copallifera*, *Leucaena esculenta*, *Ipomoea murucoides*, *Jacaratia mexicana*, *Juniperus flaccida*, *Eysenhardtia polystachya* y *Bursera grandifolia*. En el estrato arbustivo se puede observar *Acacia pennatula*, *Acacia angustissima*, *Dodonaea Viscosa*, *Opuntia sp.*, *Tecoma stans*, entre otras. Las hierbas más comunes que se encuentran en el estrato herbáceo son *Fuchsia sp.*, *Lippia sp.*, *Aristida sp.*, *Hechita sp.*, *Eragrostis sp.*, entre otras.

➤ **Agricultura de Temporal**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por períodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales.

➤ **Pastizal Inducido (PI)**

Tipo de vegetación caracterizados por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o graminoides, y que en condiciones naturales se desarrollan bajo la interacción del clima, suelo y biota. El conjunto de esta manera delimitado incluye biocenosis diversas, tanto en lo tocante a su composición florística, como a sus condiciones ecológicas, a su papel en la sucesión, a su dependencia de las actividades humanas y aun a su fisonomía. Mientras la presencia de algunas está determinada por el clima, muchas otras son favorecidas, al menos en parte, por las condiciones del suelo o bien por el disturbio ocasionado por el hombre y sus animales domésticos. También cabe observar que, en general, son comunes en zonas planas o de topografía ligeramente ondulada.

Tabla 16. Lista sistemática de la composición florística del SA

Estrato	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	NOM-059-2010
ARBÓREO	Arecales	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Sc
	Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	Anonillo	Sc
	Fabales	Fabaceae	<i>Albizia occidentalis</i> Brandegee	Guajillo	Sc
			<i>Bauhinia andrieuxii</i> Hemsl.	Pata de vaca	Sc
			<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Orquideana	Sc
			<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Tabachin	Sc
			<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Vara dulce	Sc
			<i>Haematoxylon brasiletto</i> H. Karst.	Brasil	Sc
			<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.	Guaje	Sc
			<i>Lysiloma tergeminum</i> Benth.	Pata de cabra	Sc
			<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Huamúchil	Sc
			<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	Pichijumo	Sc
			<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Mezquite	Sc
			<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Sc
	Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Cruceto	Sc
	Lamiales	Bignoniaceae	<i>Astianthus viminalis</i> (Kunth) Baillon	Campanilla	Sc
			<i>Crescentia cujete</i> L.	Jícara	Sc
			<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	Sc
			<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Tronadora	Sc
	Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce	Sc
	Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba parvifolia</i> Rose	Pochote	Sc
	Rosales	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Amate	Sc
	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schlechtend.) Schiede ex Standl.	Cuachalalate	Sc
			<i>Cyrtocarpa procera</i> Kunth	Chumpandilla	Sc
			<i>Pseudosmodingium perniciosum</i> (Kunth) Engl.	Hincha huevos	Sc
		Burseraceae	<i>Bursera aloexylon</i> (Schiede ex Schltdl.) Engl.	Lináloe	Sc
			<i>Bursera copallifera</i> (Sesse & Moc. ex DC.) Bullock	Copal	Sc
<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.			Palo amarillo	Sc	
<i>Bursera grandifolia</i> (Schltdl.) Engl.			Mulato	Sc	
<i>Bursera instabilis</i> McVaugh & Rzedowski			Papelillo	Sc	
Rutaceae	<i>Esenbeckia</i> sp.	Teneque	Sc		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don	Cazahuate	Sc	
		<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Cazahuate	Sc	
ARBUSTIVO	Arecales	Arecaceae	<i>Brahea dulcis</i> L.	Palma	Sc
	Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Maguay lechuguilla	Sc
			<i>Agave cupreata</i> Trel. & A. Berger	Maguay	Sc
	Brassicales	Capparaceae	<i>Capparis incana</i> Kunth	Palo cenizo	Sc
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i> (Bravo) Backeb.	Candelabro	Sc	

			<i>Opuntia</i> sp.	Nopal	Sc
			<i>Pachycereus weberi</i> (J.M. Coult.) Backeb.	Candelabro	Sc
	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze	Guizacillo	Sc
			<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Cubata	Sc
			<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	Sc
			<i>Senna skinneri</i> (Benth.) H. S.Irwin & Barneby	Rondocillo	Sc
	Gentianales	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Cacalosuchil	Sc
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.			Coyol	Sc	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Sc	
HERBÁCEO	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	Pitayo	Sc
	Fabales	Fabaceae	<i>Cassia tora</i>		
	Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> Griseb.	Algodoncillo	Sc
	Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Cinco negritos	Sc
			<i>Lippia oaxacana</i> B. L. Rob. & Greenm.	Oreganillo	Sc
	Malpighiales	Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex Schult.	Damiana	Sc
	Malvales	Malvaceae	<i>Sida alamosana</i> S. Wats. ex J. N. Rose	Escobilla	Sc
			<i>Sida glutinosa</i> Commerson ex Cav.	Escobilla	Sc
	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Papiro	Sc
		Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	Carrizo	Sc
			<i>Bouteloua hirsuta</i> Lag.	Zacate	Sc
	Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea violacea</i> L.	Campanita	Sc
		Solanales	<i>Solanum</i> sp.	Tomate de culebra	Sc

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto, señalando que está será en mayor parte de tipo arbustiva. Es de punto importante mencionar que en la zona de influencia a la construcción de la superestructura no habrá afectaciones de vegetación forestal, de igual forma se presenta listado de las especies adyacentes al puente.

Tabla 17. Especies florísticas adyacentes al puente Río Xalitla

Familia	Nombre científico	Nombre Común	NOM-059-2010
Bignoniaceae	<i>Astianthus viminalis</i> (Kunth) Baillon	Campanitas	Sc
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) G. Don	Cazahuate	Sc
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Sc
Fabaceae	<i>Cassia tora</i> L.	Peritas	Sc
	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Machete	Sc
	<i>Pithecellobium dulce</i> L.	Huamúchil	Sc
	<i>Senna</i> sp.	Rondocillo	Sc
Malvaceae	<i>Sida glutinosa</i> Commerson ex Cav.	Escobilla	Sc
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce	Sc

➤ **Especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**

De acuerdo con los datos obtenidos directamente en campo y analizados en gabinete no se presenta ninguna especie vegetal bajo ninguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.2.2. Composición faunística

Se ha estimado que diez países contienen entre el 50 y el 80 % de la biodiversidad del planeta. México es uno de ellos. Por ejemplo, en el mundo existen unas 22,728 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 2,478 corresponden a especies que viven en nuestro país y que representan el 11 % del total. Además, contamos con el mayor número de especies de reptiles y mamíferos, y se distingue por su alto índice de endemismo (especies que no existen en condiciones silvestres en ninguna otra parte del planeta): el 62 % de los anfibios, el 56% de los reptiles y el 33% de los mamíferos, son endémicos de México.

La diversidad biológica de México es legendaria. Desde tiempos prehispánicos la abundancia de especies y ecosistemas ha sido motivo de asombro. El Barón Alexander Von Humboldt consideró a este territorio agreste como un paraíso biológico. La gran riqueza de especies fue evidente desde finales del siglo XIX, cuando las investigaciones de Goldman y Nelson revelaron que México albergaba cientos de especies y la magnitud de la diversidad biológica era mayor que el resto de Norteamérica. En el ámbito mundial México, Indonesia, Brasil y China son los países que ocupan los primeros lugares en números de especies de mamíferos, todos con más de 500. Además de su gran riqueza de especies, México se distingue por su porcentaje de especies endémicas. Para la conservación de la fauna es necesario que se identifiquen las zonas importantes de las cuales dependen muchas especies endémicas de nuestro estado. Guerrero se encuentra en el 4º estado más diverso en especies de vertebrados, y el 6º en número de vertebrados endémicos. Los bosques de coníferas, encinos y tropical caducifolio albergan la mayor riqueza de vertebrados del estado. Se consultaron estudios (artículos científicos, tesis, listados de ordenamientos territoriales comunitarios) de la cuenca del Balsas, para obtener un listado de las especies de vertebrados terrestres que se distribuyen en la región y posteriormente se realizó una salida de campo.

Durante los recorridos de campo se observó, recolectó e identificó a los especímenes de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), para lo cual se escogieron sitios de muestreo representativos en los diferentes tipos de vegetación.

Riqueza: El sistema ambiental regional presenta una riqueza total de 62 especies, anfibios 9 distribuidas en un orden y cinco familias, reptiles 20 especies distribuidas en dos órdenes y 12 familias, aves 20 especies distribuidas en 9 órdenes y mamíferos 13 especies distribuidas en 6 órdenes y 8 familias.

Especies endémicas: se registran 23 especies endémicas para México, de las cuales 5 son anfibios, 10 son reptiles, 7 son aves y una de mamíferos, pero de esta ninguna es endémica para el Estado y menos aún para el SA.

Categoría de riesgo: Según la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las 62 especies totales de vertebrados registrados en el área de estudio, 16 de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo.

Tabla 18. Listado de especies presentes a nivel regional y categoría de riesgo en la legislación mexicana vigente (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010)

CLASE	ESPECIE	NOM-059-2010	ENDEMISMO
AMPHIBIA	ORDEN: ANURA		
	- Familia Bufonidae		
	<i>Incilius marmoratus</i> (Wiegmann, 1833)		NE
	<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)		E
	- Familia Craugastoridae		
	<i>Craugastor occidentalis</i> (Taylor, 1941)		E
	<i>Craugastor hobartsmithi</i> (Taylor, 1936)		E
	- Familia Eleutherodactylidae		
	<i>Eleutherodactylus nitidus</i> (Peters, 1869)		E
	<i>Eleutherodactylus occidentalis</i> (Taylor, 1941)		NE
	- Familia Hylidae		
	<i>Pachymedusa dacnicolor</i> (Cope, 1864)		E
	<i>Smilisca baudini</i> (Duméril & Bribon, 1841)		NE
	- Familia Ranidae		
<i>Lithobates forreri</i> (Boulenger, 1883)	(Pr)	NE	
REPTILIA	ORDEN: SQUAMATA		
	- Familia Gekkonidae		
	<i>Hemidactylus frenatus</i> (Schlegel, 1836)		NE

	<i>Phyllodactylus lanei</i> (Smith, 1935)		E
	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i> (Wiegmann, 1834)		NE
	- Familia Helodermatidae		
	<i>Heloderma horridum</i> (Wiegmann, 1829)	(A)	NE
	- Familia Iguanidae		
	<i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann, 1834)	(A)	E
	- Familia Phrynosomatidae		
	<i>Sceloporus horridus</i> (Wiegmann, 1834)		E
	<i>Sceloporus utiformis</i> (Cope, 1864)		NE
	- Familia Polychridae		
	<i>Anolis nebulosus</i> (Wiegmann, 1834)		E
	- Familia Teiidae		
	<i>Aspidoscelis communis</i> (Cope, 1878)	(Pr)	E
	- Familia Boidae		
	<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	(A)	NE
	- Familia Colubridae		
	<i>Drymobius margaritiferus</i> (Schlegel, 1837)		NE
	<i>Lampropeltis triangulum</i> (Lacépède, 1789)	(A)	NE
	<i>Leptodeira maculata</i> (Hallowell, 1861)	(Pr)	E
	<i>Masticophis mentovarius</i> (Duméril, Bribon y Duméril, 1854)	(A)	E
	<i>Salvadora mexicana</i> (Duméril, Bribon & Duméril, 1854)	(Pr)	E
	- Familia Elapidae		
	<i>Micrurus browni</i> (Schmidt & Smith, 1943)		NE
	<i>Micrurus distans</i> (Kennicott, 1860)	(Pr)	E
	- Familia Viperidae		
	<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)		NE
	ORDEN: TESTUDINES		
	- Familia Bataguridae		
	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i> (Gray, 1855)	(A)	NE
	- Familia Kinosternidae		
	<i>Kinosternon integrum</i> (Le Conte, 1854)	(Pr)	E
AVES	ORDEN: ACCIPITRIFORMES		
	- Familia Accipitridae		
	<i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)		NE
	- Familia Cathartidae		
	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)		NE
	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)		NE
	ORDEN: APODIFORMES		
	- Familia Trochilidae		
	<i>Amazilia rutila</i> (Delattre, 1843)		NE
<i>Amazilia viridifrons</i> (Elliot, 1871)	(A)	E	

	ORDEN: COLUMBIFORMES		
	- Familia Columbidae		
	<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847)		NE
	<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	(Pr)	E
	<i>Zenaida asiatica</i> (Linnaeus, 1758)		NE
	ORDEN: CORACIIFORMES		
	- Familia Momotidae		
	<i>Momotus mexicanus</i> (Swainson, 1827)		NE
	ORDEN: CUCULIFORMES		
	- Familia Cuculidae		
	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)		NE
	<i>Geococcyx velox</i> (Wagner, 1836)		NE
	ORDEN: FALCONIFORMES		
	- Familia Falconidae		
	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)		NE
	ORDEN: GALLIFORMES		
	- Familia Cracidae		
	<i>Ortalis poliocephala</i> (Wagler, 1830)		E
	- Familia Odontophoridae		
	<i>Philortyx fasciatus</i> (Gould, 1846)		E
	ORDEN: PASSERIFORMES		
	- Familia Cardinalidae		
	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)		
	- Familia Corvidae		
	<i>Calocitta formosa</i> (Swainson, 1827)		
	- Familia Icteridae		
	<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin, 1788)		NE
	- Familia Parulidae		
	<i>Basileuterus rufifrons</i> (Swainson, 1838)		E
	- Familia Turdidae		
<i>Turdus rufopalliatus</i> (Lafrenaye, 1840)	(Pr)	E	
ORDEN: STRIGIFORMES			
- Familia Strigidae			
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	A	E	
MAMMALIA	ORDEN: RODENTIA		
	- Familia Muridae		
	<i>Peromiscus sp.</i>		NE
	ORDEN: CARNIVORA		
	- Familia Canida		
	<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)		NE
<i>Urocyon cenereoargenteus</i> (Schreber, 1775)		NE	

- Familia Melphidae		
<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)		NE
- Familia Procyonidae		
<i>Bassariscus astutus</i> (Linchtenstein, 1930)		NE
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)		NE
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)		NE
ORDEN: LAGOMORPHA		
- Familia Leporidae		
<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)		E
ORDEN: DIDELPHIMORPHA		
- Familia Didelphinae		
<i>Didelphis virginiana</i> (Kerr, 1792)		NE
ORDEN: CINGULATA		
- Familia Dasypodidae		
<i>Dasyus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)		NE
ORDEN: CHIROPTERA		
- Familia Phyllostomidae		
<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)		NE
<i>Sturnira ludivici</i> (Anthony, 1924)		NE
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy Saint-Hilarire, 1810)		NE

➤ Usos de la fauna silvestre

La actividad que el hombre ha desempeñado en la búsqueda de alimentos básicos para satisfacer sus necesidades, ha traído como consecuencia la perturbación y desaparición de hábitats que sirvieron de nichos ecológicos a ciertas especies cuya captura actualmente constituye una rareza; motivo por el cual se requieren urgentemente de programas municipales de conservación, reproducción y propagación tanto de la flora y fauna silvestre.

➤ Paisaje

“El paisaje puede ser considerado como la manifestación formal de la relación sensible de los individuos y de las sociedades en el espacio y en el tiempo con un territorio más o menos intensamente moldeado por los factores sociales, económicos y culturales. El paisaje es así el resultado de la combinación de los aspectos naturales, culturales, históricos, funcionales y visuales. Esta relación puede ser de orden afectivo, identitario, estético, simbólico, espiritual o económico e implica la atribución a los paisajes por los individuos o las sociedades de los valores de reconocimiento social a diferentes escalas local, regional, nacional o internacional”.

La descripción del paisaje se hace con base a los atributos físicos de la zona del proyecto. En general dentro del parámetro agua, se tiene un río con vegetación a las orillas y un caudal de movimiento lento de apenas unos 30 cm de altura bajo una planicie aluvial, el principal tipo de vegetación es de galería, selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y arborea, así como zonas dedicadas a la agricultura de temporal, pastizales inducidos y cultivados para la cría de ganado vacuno y equino principalmente, para el parámetro de fauna se destaca una baja presencia, esto a consecuencia de la perturbación originada por las actividades antropogénicas llevadas a cabo en la zona de influencia y especies de interés mínimo. El uso de suelo cerca del proyecto es para asentamientos rurales, agricultura de temporal y vías generales de comunicación. Por tratarse de una zona rural no existen sonidos u olores contaminantes, solo el de pequeños tiraderos de basura. El puente será un elemento más al paisaje que no traera repercusiones significativas para la visibilidad del lugar. Hay que hacer énfasis en que, en el sitio donde se pretende construir el proyecto no se encuentra ningún sitio arqueológico de interés histórico que pueda ser dañado.

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

➤ Demografía

La delimitación del SA en donde se ejecutara el proyecto del puente se encuentra en el municipio de Tepecoacuilco de Trujano, las principales comunidades beneficiadas son Xalitla y Ahuehupan. Según información de los anuarios estadísticos del INEGI, el XII censo poblacional de 2010, se presentan los datos que se muestran en la siguiente tabla, tomando en cuenta por separada la población femenina y masculina.

Tabla 19. Entidad Federativa: Guerrero. Municipio: Tepecoacuilco de Trujano

Población 1990-2010	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	17,211	16,033	14,537	13,736	14,612
Mujeres	18,002	17,069	16,301	15,253	15,858
Total	35,213	33,102	30,838	28,989	30,470

Tabla 20. Indicadores de población, 1990 - 2010

	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del Municipio (Hab/Km²)	No Disponible	38.91	36.71	34.08	35.72
% de población con respecto al estado	1.34	1.13	1	0.93	0.9

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal; INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 21. Población Total y relación hombres - mujeres dentro de las localidades beneficiadas

Localidad	Población masculina	Población femenina	Población total
Xalitla	672	678	1350
Ahuehuepan	527	622	1149

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Tepecoacuilco de Trujano es de 30,470 habitantes. La tasa de crecimiento intercensal entre 2000 - 2010 es de 1.00150473 %.

➤ Etnia

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total que habla una lengua indígena en el municipio de Tepecoacuilco de Trujano es de 5 735 personas que corresponden al 16.2 % con respecto a la población total del municipio y la principal lengua es el Náhuatl. Sus actividades principales son el cultivo de la tierra, además la elaboración de artesanías con materiales de la región.

Entidad Federativa: Guerrero. Municipio: Tepecoacuilco de Trujano.

Tabla 22. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	5,735	2,628	3,107
Habla español	4,308	2,165	2,143
No habla español	1,280	391	889
No especificado	147	72	75
Población que no habla lengua indígena	23,041	11,100	11,941
No especificado	120	53	67

Tabla 23. Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Náhuatl	5,486	2,505	2,981
Lengua Indígena No Especificada	67	37	30
Tlapaneco	17	9	8
Mixteco	10	3	7
Zapoteco	3	0	3
Mazahua	1	0	1
Amuzgo De Guerrero	1	1	0
Maya	1	0	1
Cora	1	1	0

➤ Vivienda

En cuestiones de vivienda, en las localidades rurales más apartadas, se caracterizan por ser de tipo rústico, mientras que en la periferia de las comunidades de Ahuehuepan y Xalitla se observan construcciones con muros de cemento y algunas casas de madera, techos de teja y cemento. Para definir la oferta y demanda (existencia - déficit), se tomó como indicadores las viviendas propias y no propias del Censo de Población y Vivienda del año 2010, en cada una de las localidades; cabe señalar que estos datos no toman en consideración otros indicadores como la calidad de la vivienda, servicios, espacio etc., por lo que no son un indicador totalmente confiable, sin embargo, para el proyecto en cuestión es suficiente.

Tabla 24. Cobertura de servicios públicos para el Municipio de Tepecoacuilco de Trujano (censo del año 2010)

Municipio	Total de viviendas	Ocupantes por vivienda	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje
Tepecoacuilco de Trujano	7 989	30 321	7 757	3 779	6 208

Tabla 25. Cobertura de servicios públicos por localidad (censo del año 2010)

Localidad	Total de viviendas	Ocupantes por vivienda	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje
Xalitla	336	4.02	330	298	211
Ahuehuepan	288	3.99	277	244	95

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, cobertura de servicios públicos por municipio y localidad

➤ Salud

El Programa Sectorial de Salud está en relación con el Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2021. Con el propósito de atender los problemas de salud de la población abierta, la Secretaría de Salud cuenta en el primer nivel de atención con 904 centros de salud, 20 hospitales básicos comunitarios y 49 unidades médicas integradas por un médico, una enfermera y un promotor; estas últimas atienden localidades dispersas de difícil acceso y que no cuentan con unidades de salud, otorgando las acciones del paquete básico de servicios de salud.

Tabla 26. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010. Municipio de Tepecoacuilco de Trujano

Población total		Condición de derechohabiencia								No derechohabiente	No especificado
		Derechohabiente ⁽¹⁾									
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal ⁽²⁾	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución ⁽³⁾		
Hombres	14,612	7,088	727	1,227	15	4,942	16	29	154	7,439	85
Mujeres	15,858	8,191	749	1,398	15	5,844	21	30	157	7,583	84
Total	30,470	15,279	1,476	2,625	30	10,786	37	59	311	15,022	169

Tabla 27. Derecho al servicio salud para las localidades beneficiadas

Localidad	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTEE	Seguro popular o seguro médico para una nueva generación
Xalitla	940	36	129	2	775
Ahuehuepan	567	1	11	0	555

Estas localidades carecen de los servicios básicos de salud por lo que la construcción del camino será un beneficio que ayude a tener un menor tiempo de traslado de su localidad a la capital para poder tener acceso a este servicio.

➤ Educación

En cuanto a educación los datos que se obtuvieron para las localidades beneficiadas son:

Tabla 28. Educación en las localidades cercanas al proyecto

Localidad	Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	Población de 15 años y más analfabeta	Población de 15 años y más con primaria incompleta	Grado promedio de escolaridad
Xalitla	3	3	76	47	1	156	146	6.88
Ahuehuepan	6	26	26	4	29	400	160	2.79

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico de Guerrero 2010, Educación, ciencia y tecnología

➤ Aspectos económicos

- Población Económicamente Activa (PEA), Tasa de actividad

PEA por sector y rama de actividad a nivel municipal definiendo más detalladamente al municipio con respecto a sus características de la PEA se obtienen los siguientes resultados:

- PEA y Tasa de Actividad (TA)

En el siguiente cuadro se definen a nivel municipal los resultados que arrojaron las tasas de actividad de la población económicamente activa en relación a la población de más de 12 años como grupo potencialmente apto para una actividad remunerada.

Tabla 29. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010. Municipio de Tepecoacuilco de Trujano

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)⁽¹⁾	10,745	7,749	2,996	72.12	27.88
Ocupada	10,438	7,478	2,960	71.64	28.36
Desocupada	307	271	36	88.27	11.73
Población no económicamente activa⁽²⁾	12,614	3,189	9,425	25.28	74.72

De acuerdo con los datos de INEGI del año 2010, la población económicamente activa ocupada que cubre la canasta básica en el municipio de Tepecoacuilco de Trujano es de 10,745, personas que reciben de uno hasta dos salarios mínimos. El salario mínimo vigente a partir de enero del 2017 es de 80.04 pesos para la región en la que se encuentra el estado de Guerrero y en especial el municipio donde se encuentra el proyecto.

Para determinar el índice de desempleo, se tomó únicamente a la población económicamente activa (ocupada-desocupada) con base al Censo de población y Vivienda del año 2010. Cabe señalar que estos indicadores al igual que cualquier otro tipo de encuesta no son totalmente confiables debido a que si hoy se levantaran datos estadísticos algunas personas podrían estar desempleados y 3 días más tarde no estarlo. De la población económicamente activa en el municipio de Tepecoacuilco de Trujano de 10 745 personas, 10 438 personas está ocupada, es decir, tiene algún tipo de empleo bien o mal remunerado al momento de realizar el censo. Con base a los indicadores utilizados al momento de levantar los datos, se puede determinar que el índice de desempleo es bajo, tomando en cuenta que estos datos pueden ser un tanto engañosos y fecha distinta.

➤ **Marginación y pobreza**

- Grado de marginación municipal

Entidad Federativa: Guerrero.

Municipio: Tepecoacuilco de Trujano

Tabla 30. Indicadores de Marginación, 2010

Índices sintéticos e indicadores	2005	2010
Grado de marginación municipal	Alto	Alto
Lugar que ocupa en el contexto estatal	54	47
Lugar que ocupa en el contexto nacional	738	562
Grado de rezago social municipal	Medio	Medio
Indicadores de rezago en vivienda		
Porcentaje de población en pobreza extrema		30.20%
Población en pobreza extrema		9,223
Lugar que ocupa en el contexto nacional		1,364

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2010

Grado de marginación por localidades beneficiadas dentro del proyecto:

Tabla 31. Indicadores de Marginación, 2010. Xalitla y Ahuehuepan

Clave entidad	Nombre de la entidad	Clave del municipio	Nombre del municipio	Clave de la localidad	Nombre de la localidad	Población 2010	Grado de marginación de la Localidad 2010	Cobertura PDZP	Estatus	Ámbito
12	Guerrero	059	Tepecoacuilco de Trujano	120590026	Xalitla	1,350	Alto	si	Activa	Rural
				120590003	Ahuehuepan	1,149	Muy alto	Sí	Activa	Rural

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2010

Dentro de la clasificación de marginación municipal, el municipio de Tepecoacuilco de Trujano, se ubica con un grado de marginación **Alto**, Lugar que ocupa en el contexto estatal hasta el año 2010, se ubica en el lugar 47. El grado de marginación es Alto a muy alto para las localidades directamente conectadas por donde se pretende construir el puente por tal razón es muy importante la modernización del camino.

IV.2.4. Diagnóstico ambiental

➤ **Calidad Ecológica**

Se define como calidad ecológica a la ausencia de perturbación de un ecosistema determinado, espacialmente a una unidad ambiental. Un ecosistema en el cual el hombre no ha intervenido, es considerado como de alta calidad ecológica, tiene la inexistencia de procesos externos lo cual permiten mantener, dentro del sistema, una dinámica ya definida para sus ciclos naturales y el comportamiento de los elementos. La calidad ecológica media generalmente está asociada a los límites con las asentamientos humanos y adyacente al zonas de agricultura y la ganadería, la cual se desarrolla principalmente en áreas fisiográficas de laderas bajas y en la planicie que sea formado a lo largo del cauce del Río Xalitla, mientras que la calidad ecológica baja se da en lugares con niveles de deterioro ambiental en el que interactúan múltiples factores los cuales se mencionan a continuación:

- Deforestación

En el sistema ambiental del proyecto el grado de deforestación es notable puesto la unidad de uso de suelo que se ha expandido notablemente en los últimos años es el pastizal inducido y la agricultura de temporal. Además del aumento de la superficie de los asentamientos humanos el cual es el factor más importante de deforestación, aspecto que ha ido creciendo paulatinamente conforme lo realiza el aumento de la misma población de Xalitla.

- Ganadería

El desarrollo de esta actividad requirió del establecimiento de grandes superficies de pastizales, y más aún bajo el sistema de producción extensivo que se práctica en la región.

- Agricultura

Para el desarrollo de la agricultura los lugareños se vieron en la necesidad de deforestar grandes superficies de terreno. En la actualidad la agricultura ha desaparecido en algunas zona, sin embargo, esta superficie lejos de regenerarse se convirtió en nuevas áreas para el establecimiento de pastizales, debido a que el alquiler o renta de predios con pastos se convirtió en un ingreso familiar.

- Incendios para la limpieza o desmonte

Este factor constituye la forma más destructiva de alterar la ecología, debido a que consiste básicamente, en quemar todo el material vegetativo sin importar las especies vegetales; la finalidad de “limpiar o desmontar” los predios es para que brote nuevo pasto o para sembrar, sin embargo, los fuertes vientos hacen que los incendios normalmente se salgan de control.

- Leña

Desde los primeros establecimientos humanos en la región, la utilización de la madera como combustible fue común e indispensable para vivir; hoy en día es una costumbre muy generalizada, para la preparación diaria de los alimentos; esta situación obedece a que la madera no tiene ningún costo, la única labor que requiere es cortar y acarrear, además, las condiciones económicas obligan a continuar la costumbre.

- Postes y maderas

La deforestación originada por la búsqueda de postes para cercar los terrenos, y la búsqueda de maderas para la construcción tanto de muebles como de casas ha sido constante, al grado, que en la actualidad se están empezando a sustituir los postes de madera por postes de concreto por no encontrarse fácilmente la madera.

➤ Fragilidad Ecológica

La fragilidad es la susceptibilidad que tienen los ecosistemas naturales para enfrentar agentes externos de presión, tanto naturales como humanos, la fragilidad está definida en función de dos características básicas del ecosistema, su resistencia y su resiliencia. El primero se refiere a la capacidad del sistema ecológico a enfrentar procesos que impliquen modificaciones extremas en sus ciclos y por lo tanto en su funcionamiento, la resiliencia es la capacidad que el sistema ecológico tiene para que, una vez modificados dichos ciclos, pueda paulatinamente readecuarlos hasta alcanzar un estado similar al inicial. De esta manera existen ecosistemas a los cuales, un pequeño cambio natural e inducido produce grandes alteraciones que pueden llegar a ser irreversibles, mientras que en otros casos el ecosistema puede soportar grandes cambios sin verse alterado en su conjunto de manera significativa, o puede regenerarse a la condición inicial en un período reducido de tiempo.

La problemática ambiental en el sistema ambiental es particularmente aguda dadas sus condiciones de fragilidad ecológica (otorgada por la inestabilidad natural, las limitantes geomorfológicas, la impredecibilidad climática la estacionalidad y las condiciones geológicas entre otros) y marginación social (La totalidad de localidades beneficiadas se ubican en marginación alta y muy alta). Los factores agravantes del deterioro, de los que la fragilidad ecológica constituye un ejemplo, son limitantes importantes para la producción y, por lo tanto, para el establecimiento de vínculos de intercambio comercial, es decir, estos factores determinan procesos tanto sociales como económicos. Las políticas de desarrollo económico y la marginación social permiten los procesos productivos del subsistema económico y propician deforestación.

➤ **Identificación y análisis de los procesos de cambio en el Sistema Ambiental**

El mayor proceso de cambio que se genera con la introducción del mejoramiento de la infraestructura carretera como lo es el puente Río Xalitla a poblaciones marginadas y de pobreza elevada, son un desarrollo local a través de la formación de pequeños negocios de manera local y la llegada de nuevos servicios a la comunidad. La zona en la que se desarrollara el presente proyecto se dedica principalmente a la agricultura, ganadería y venta de artesanías, dicha actividad con el desarrollo de la infraestructura carretera se espera que sea un detonante que impulse mayor intercambio de productos entre los poblados beneficiados y los pueblos más grandes y desarrollados como lo es Iguala y Chilpancingo. Con el desarrollo de los servicios y el crecimiento poblacional que se vienen presentando, se infiere a mediano - largo plazo mayores perturbaciones al sistema cercano a los centros de población.

No obstante, el sistema actual no solo dependerá de la construcción del puente, también influirán otros factores que aceleren los procesos de deterioro del entorno o cambio del mismo. La aplicación de las normas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial puede en gran medida prevenir, mitigar y compensar mencionado deterioro. De manera general y con la aplicación de las medidas pertinentes de mitigación, el presente proyecto no será el principal responsable del cambio que pudiera presentarse en el entorno. Con el desarrollo del proyecto, no se detectan procesos de cambio que impacten de manera radical el sistema ambiental actual. Los cambios en la vegetación donde se pretende realizar el proyecto no son muy graves como para alterar los procesos ecológicos.

➤ Medio abiótico

- Clima

No habrá modificación del microclima

- Aire

Durante las actividades de acarreo de materiales, los vehículos de motor que transportan el material, emiten gases producto de una combustión incompleta como CO₂ y O₂ principalmente, los cuales se precipitan al suelo con la lluvia (afectando sus propiedades químicas). Se trata de un impacto adverso por el hecho de que disminuye la calidad del aire, sin embargo, es poco significativo porque se trata de efectos temporales e intermitentes, que duran sólo mientras se construye el puente.

- Agua

No habrá perforación dentro del río, ya que se solo se construirá la superestructura, todo material de desecho será recogido para no afectar el cuerpo de agua presente.

- Suelo

Aumento en la susceptibilidad a la erosión. Es frecuente que durante el despalme y desmonte, la superficie orgánica del suelo sea retirada en su totalidad, por tanto sus características físicas como estructura, espacio poroso, densidad, entre otras, se pierden. Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal y acumularlo en montículo o dispuesto en otras áreas es lavado por la lluvia, lo cual disminuye su fertilidad principalmente porque ya no cuenta con la cubierta vegetal, además es arrastrado más fácilmente por la misma lluvia y viento erosionándose rápidamente.

- Geología y geomorfología

No habrá ninguna modificación en alguna geoforma ya que este se encuentra en una planicie aluvial.

➤ Medio biótico

- Flora (terrestre y acuática)

No habrá afectación de la flora durante el proceso de la construcción de superestructura.

- Fauna (terrestre y acuática)

La construcción del puente no afectará ningún tipo de vertebrado terrestre, las poblaciones que pudieran verse afectadas sería la ictiofauna solo en la etapa de construcción de manera temporal.

- Paisaje

Con el análisis del estado actual del paisaje natural de la zona del proyecto, se concluye que el ecosistema se muestra como un mosaico de usos de suelo, el cual de manera general se describe como alterado o perturbado. La presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales muestra su efecto. Estas acciones antropogénicas con el paso del tiempo deben aumentar. Lo cual debe generar una mayor presión sobre los procesos ecológicos, sociales y económicos, de la misma forma sobre los culturales, escénicos y afectivos. El escenario que muestra el paisaje actual definitivamente debe ser distinto a mediano y largo plazo si el deterioro y crecimiento poblacional continúa, pero el puente a modernizar no será la única variable a la cual se le atribuya el posterior efecto negativo al ecosistema.

➤ Medio social

El presente proyecto con un buen plan de desarrollo ayudará a reestructurar la planificación urbana debido a que las vías de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana; apoyándose en la infraestructura existente, ayudaran a mejorar no solo la comunicación dentro del municipio sino que mejorara la actividad económica de la región.

➤ **Medio económico**

En cuanto a los factores económicos de la región, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto; debido a que generaran empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local. Además las actividades económicas de la zona tienden a mejorarse y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida.

➤ **Alteración de la composición fisicoquímica**

Otro tipo de impacto que puede sufrir el suelo y el sistema hidrológico circundante es durante las actividades de manejo y almacenamiento de combustibles para maquinaria y equipos, debido a que durante la construcción se requiere de combustibles, y muchas veces se destinan sitios de almacenamiento para evitar recorrer grandes distancias para abastecerse. El almacenamiento inadecuado puede provocar fugas de combustible que ocasionen cambios severos a las características químicas del suelo y del agua, afectando su condición natural.

El combustible derramado impregna las partículas de suelo, al infiltrarse al subsuelo lixiviado por agua de lluvia o por gravedad, ocasionando trastornos en la oxigenación, favoreciendo una atmósfera anaerobia, afectando la fauna edáfica y la flora presentes en el sitio; el impacto resultante es adverso y puede variar en valores de poco a significativo, lo cual depende del tipo y volumen de combustible que llegara a derramarse.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996). En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se evaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

V.1.1. Criterios e Indicadores de impacto

➤ Criterios de evaluación

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter de impacto (CI): El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos (x). Este carácter (x), también refleja efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. 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 atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma 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): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien 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 de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (IM): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$IM = [3(I) + 2 (EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 32. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto

CARÁCTER DE IMPACTO Impacto beneficioso Impacto perjudicial	INTENSIDAD (I) + (Grado de destrucción) - Baja Media Alta Muy Alta Total	 1 2 3 4 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) Puntual Parcial Extenso Total Crítica	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) 1 Largo plazo 2 Medio plazo 4 Inmediato 8 Crítico (+4)	 1 2 4 (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) Fugaz Temporal Permanente	REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4	 1 2 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) Sin sinergismo (simple) Sinérgico Muy sinérgico	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) 1 Simple 2 Acumulativo 4	 1 4
EFECTO (EF) (Relación causa - efecto) Indirecto (secundario) Directo	PERIÓDICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) 1 Irregular o aperiódico y discontinuo 4 Periódico Continuo	 1 2 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de manera inmediata Recuperable a medio plazo Mitigable Irrecuperable	IMPORTANCIA (I) IM = [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] 1 2 4 8	

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación del impacto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S) y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

V.1.2. Matriz de importancia (Evaluación cualitativa)

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, se construye la matriz de importancia, la cual permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental. En esta fase del Estudio, se cruzan las acciones con los factores ambientales, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto. Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. No es válido, por tanto, pasar tras una identificación de posibles impactos, a un proceso de evaluación de los mismos sin un previo análisis enunciando, describiendo y analizando los factores más importantes constatados, justificando el por qué merecen una determinada valoración. La valoración cualitativa se efectuara a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (IM), regenerado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

En esta fase de valoración, se medirá el impacto, con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto. La importancia del impacto es el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Las casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro 1, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto (I) en función de los once primeros símbolos anteriores. Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

Tabla 33. Evaluación de impactos ambientales por etapa del proyecto del Puente Vehicular “Río Xalitla” 3era. Etapa, accesos y obras complementarias, en el km. 0+250 del E.C. (Cuernavaca - Acapulco) - Iguala - Xalitla, en el municipio de Tepecoacuilco de Trujano

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
➤ DESMONTE													
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO												
FLORA	La construcción del Puente Vehicular "Río Xalitla", no requería el desmonte para la construcción de la superestructura, se afectarían algunas herbáceas y arbustos por el movimiento de la maquinaria. La vegetación presente en el área a desmontar presenta un grado de perturbación medio y el desmonte de ella provocaría una afectación mínima por tratarse de vegetación secundaria.												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	2	2	1	4	1	4	25	Compatible
FAUNA	No se afectarán especies locales, ni individuos de fauna silvestre. No existen madrigueras y nidos de pájaros. Mediante la medida de mitigación adecuada se evitará matar a los especímenes que se localicen. Con el movimiento de suelo en las zonas a excavar dentro del cauce se prevé afectación a los peces que habitan allí, ya que es inevitable que cierto volumen de tierra sea arrastrado. De las especies existentes y reportadas por los propios pobladores, no se localizan especímenes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.												
Impacto 2	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	2	1	1	2	2	2	21	Compatible
SUELO E HIDROLOGÍA	El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Pero es por muy corto tiempo ya que se cubre de nuevo al concluir la estructura del puente. Y además es muy rápida la invasión de vegetación oportunista y secundaria en zonas desmontadas, lo cual reduce en gran medida la erosión. El terreno natural del río se afectará temporalmente, pero solo en los diámetros que van colocadas las zapatas. Se generará movimiento de tierra dentro del cauce en la etapa de construcción de la subestructura, por lo cual la maquinaria generará compactación del suelo y contaminación hidrológica.												
Impacto 3	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	22	Compatible
DINÁMICA ECOLÓGICA	Es probable que durante la etapa constructiva, se presente turbidez del agua por el movimiento de tierra en el cauce. Es predecible que se altere la inter-relación que existe entre los organismos que habitan el cauce. Todas estas alteraciones serán de manera temporal. A nivel local, entre el río y la matriz de vegetación adyacente se infiere interrupción de las actividades comunes de los individuos que habitan allí (roedores, insectos, reptiles, etc.), dado a que el ruido y la presencia de los trabajadores es un elemento nuevo en su dinámica.												
Impacto 4	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	1	4	21	Compatible

➤ DESPALME															
COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO													
SUELO		No se presenta remoción de suelo dentro de la construcción ya que solo se construirá la superestructura del puente Río Xalitla.													
Impacto 5		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
		-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	Compatible
FLORA		La vegetación a afectar en el punto de construcción del Puente Vehicular comprende principalmente herbáceas, y arbustos. Las afectaciones serán por el movimiento de las trabes.													
Impacto 6		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
		-	1	2	4	2	1	1	1	1	1	4	22	Compatible	
FAUNA		La fauna por afectar será aquella que habite entre la vegetación secundaria, todos ellos en su mayoría vertebrados. Dentro del cauce se sugiere que podrá haber afectación sobre la fauna acuática, no obstante las obras se llevaran a cabo en la temporada de estiaje, por lo cual se prevé que los impactos serán poco significativos.													
Impacto 7		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
		-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	2	22	Compatible	
DINÁMICA ECOLÓGICA		La dinámica ecológica alterada será a nivel micro y temporal. Por lo que desafortunadamente para saber con exactitud las consecuencias debe realizarse una investigación muy puntual en este tipo de comunidad. Debe ser multidisciplinaria y con hipótesis muy específicas para cada línea ecológica. Este tipo de investigación está fuera del alcance de este estudio y sobre todo fuera de presupuesto económico.													
Impacto 8		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Compatible	
➤ CAMPAMENTO															
COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO													
PAISAJE		Se requerirá de obras de la construcción provisionales (taller temporal de fabricación de trabes y patios de maquinaria.), No se prevé construir campamento, debido a que en este caso la comunidad más cercana es: Xalitla, las cuales cuenta con los servicios básicos para sobrevivir durante el tiempo de construcción del camino. De esta manera la cercanía de la población solucionará el abastecimiento de los servicios que requerirá la obra en su momento.													
APARIENCIA VISUAL															
SUELO, FLORA Y FAUNA		No se construirá campamento temporal, lo cual reduce las afectaciones sobre el área que potencialmente pudiera ser usada.													
Impacto 9		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA	
		+	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	17	Compatible	
➤ MANO DE OBRA															

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO												
ECONOMÍA		El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de la maquinaria y equipo que se empleara para la remoción de la vegetación y de la capa de despalme, para la carga y descarga de estos residuos en los vehículos de transporte y para la instalación de las obras provisionales del proyecto. Resultará conveniente contratar la mano de obra en el poblado más cercano, el puente se ubicará cerca del poblado de Xalitla, esto disminuye los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de que resultara una acción positiva sobre un área en donde las fuentes de empleo son muy reducidas por el alto grado de marginación.												
Impacto 10		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	25	Compatible
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
➤ OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA														
COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO												
ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	La maquinaria pesada (cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte y despalme) provocara desde su encendido la generación de partículas sólidas en forma de humo y hollín, así como altos niveles sonoros, aproximadamente una maquina pesada produce alrededor de 90db de ruido a lo que se le suman 3db más por cada máquina que se encienda de manera simultánea al primer foco emisor [Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) "Bilson AB" (modificada)]. Este impacto está considerado como un impacto inevitable, ya que los impactos que provoca solo pueden ser reducidos mediante un constante mantenimiento de la maquinaria.												
	ESTADO ACÚSTICO													
Impacto 11		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	Compatible
FLORA Y FAUNA		Durante la operación de la maquinaria pesada se producen levantamientos de tierra y polvo lo cual afecta la vegetación adyacente a la zona, además de que el ruido generado provoca que la fauna se desplace a otras áreas de menor perturbación.												
Impacto 12		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	Compatible
➤ RESIDUOS NO PELIGROSOS														
COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO												
PAISAJE	APARIENCIA VISUAL	Una vez puesta en marcha esta primera etapa, se iniciara la generación de residuos sólidos no peligrosos, producto de la ingesta diaria de las personas que laboren en la obra (botellas plásticas y de vidrio, residuos de unicel, papeles, etc.) y residuos de obra como trozos de madera, bolsas plásticas y de papel, cartones. Esta generación de residuos no peligrosos se deduce como una fuente de impacto negativo al paisaje.												
Impacto 13		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4	20	Compatible
➤ RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS														

COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO												
SUELO	CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	Esta acción generara una cantidad de residuos “peligrosos” (estopas y cartones impregnados de aceite o grasa, aceites usados, recipientes impregnados de algún tipo de combustible, etc.) que de ser dispuestos de manera inadecuada impactarían la calidad del agua del río Tepecoacuilco o del ambiente en donde sean dispuestos, ya que las características que adquieren estos residuos modifican las características fisicoquímicas del suelo, así como en el cuerpo del Río.												
Impacto 14		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	2	2	4	2	2	2	1	4	1	2	28	Moderado
FLORA Y FAUNA		La etapa constructiva se llevará a cabo durante la temporada de secas, cuando el río está más seco. Con el movimiento de terreno natural se podrían ver afectadas algunas especies de fauna acuática. De ser necesario se desviará el cauce de manera temporal. La poca agua que escurra lo hará dentro de su cauce normal.												
Impacto 15		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4	20	Compatible
AGUA		Para iniciar con la construcción del puente será necesario desviar el cauce, así que se deberá construir un canal que permita dividir el área del río, para que el agua fluya por un lado, mientras que en la otra parte se construya el estribo que requiere la estructura, una vez finalizada la construcción de este se moverá el caudal del agua hacia el lado contrario para poder construir el estribo restante. Se hará mediante gaviones prefabricados con rocas, se apilarán y colocaran con máquinas ubicadas desde afuera del cauce de forma cuidadosa y de no provocar movimientos de tierra del fondo del río.												
Impacto 16		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	3	2	2	2	2	2	4	2	2	4	25	Compatible
FLORA Y FAUNA		En este proyecto si se llegase a explotar un banco, inmediatamente se solicitará el permiso a la autoridad correspondiente mediante el estudio indicado. Le corresponde a la empresa ejecutora del proyecto.												
Impacto 17		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	No evaluado
AGUA		La obra de construcción del puente requerirá de la extracción de agua, para poder realizar las mezclas de concreto y poder construir cada parte del puente. Los insumos de agua serán responsabilidad de la empresa contratista y por ningún motivo deberán ser tomados del río a menos que cuenten con las concesiones previamente requeridas a la CNA, ya que generara impactos en la hidrología de este afluente, presentándose en una disminución de su caudal y en la alteración de la calidad por la presencia de maquinaria dentro del espejo de agua. Esto a su vez provocara efectos sobre las personas que usan estos afluentes para su subsistencia.												
Impacto 18		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	No evaluado
➤ CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE														
COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO												
SUELO	DRENAJE NATURAL	Se construirán los lavaderos y obras complementarias en la superestructura del puente, sin afectar las escorrentías naturales existentes.												
Impacto 19		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20	Compatible
AGUA		La construcción de obras de drenaje se hace para evitar el desgaste de la estructura del puente y para que las escorrentías naturales continúen su curso natural.												

Impacto 20		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20	Compatible
➤ CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES														
COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO												
SUELO	CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	En esta actividad también influye la topografía del terreno. En el actual proyecto por lo plano del lugar no se requerirá de extensos terraplenes, ya que los accesos presentan buenas condiciones de relieve.												
Impacto 21		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Compatible
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
➤ CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA														
COMPONENTE AMBIENTAL		IMPACTO												
ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE	Una vez terminada la construcción del puente se podrá poner en marcha su funcionamiento. Esta actividad empezara a producir emisiones atmosféricas (HC's, CO, CO ₂ y NOx) y sonoras, producto de la circulación vehicular diaria. Las emisiones atmosféricas se dispersaran en la atmosfera, además que algunas de ellas serán absorbidas por las plantas presentes en los terrenos circundantes al río. En cuanto a las emisiones sonoras estas producirán una alteración efímera pero continua sobre el ambiente aledaño y la fauna circundante al puente.												
	ESTADO ACÚSTICO NATURAL													
Impacto 22		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	4	1	2	1	1	2	4	24	Compatible
FAUNA		Se infiere que el impacto es positivo, sobre la fauna que vive en el río, ya que los automóviles cruzarán el mismo sin alterar su cauce. Es menos probable que se pueda matar un organismo mediante atropellamiento.												
Impacto 23		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	4	2	1	1	1	2	1	21	Compatible
ECONOMÍA LOCAL		La construcción de puente mejora la eficiencia del transporte, lo cual es objetivo primordial de este proyecto. Aunado a la mejora del camino de terracería se espera un mayor desarrollo social y económico para las comunidades cercanas. La movilización de personas y mercancías será mejor y en todo el año. El tiempo de traslado será menor a la fecha, con la diferencia de una obra más segura y que permitirá el paso a camiones de mayor peso.												
Impacto 24		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	2	2	4	4	4	2	1	1	2	2	30	Moderado
ASPECTOS SOCIALES		La mejora de los servicios en materia de infraestructura carretera repercute de manera positiva en varios sectores. La educación en la región se pone más cerca de los pobladores al disminuir los tiempos de traslado.												

	La tasa de mortalidad por causas de transporte se reducirá. Servicios de telefonía, Internet, alimentos, y otros se harán presentes con mayor seguridad. Recolección de basura en carros del municipio se harán presentes. Entre otros básicos. En resumen el aspecto social en los poblados cercanos se eleva.												
Impacto 25	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	4	4	4	2	1	1	4	1	31	Moderado
SALUD	En este rubro se ha detectado que la infraestructura carretera trae beneficios de alto impacto positivo. Sobre todo en regiones apartadas de las grandes ciudades. Con la construcción del Puente Vehicular se beneficia a las poblaciones cercanas al camino que no cuenta con servicios de salud, principalmente en el ahorro de tiempo, en el traslado hacia los centros de salud.												
Impacto 26	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	4	4	1	2	1	1	4	4	31	Moderado
➤ LIMPIEZA GENERAL													
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO												
EMPLEO	Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores. CICAEG presenta un Programa de Empleo Temporal (PET) que beneficia a personas de las comunidades cercanas a donde se encuentran todas las obras bajo su cargo.												
Impacto 27	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	20	Compatible

Se identificaron y evaluaron en total 27 impactos ambientales. Son los más relevantes durante el proceso de construcción del puente. En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a Preparación del Sitio se presentan 10 impactos en total, de los cuales todos son compatibles. En la siguiente fase (Etapa de Construcción), se tienen presentes 11 impactos en total, de los cuales 2 son del orden Moderado, 2 no fueron evaluados y 7 son compatibles, dado a que la empresa constructora es la responsable de explotar los bancos o comprar el material a utilizar en la obra, si ese fuese el caso. Durante la etapa de construcción de la subestructura y superestructura, la variable de mayor afectación negativa es al agua y el suelo. En la etapa de Operación y Mantenimiento, se presentan 6 impactos en total, de los cuales 3 son compatibles y 3 más son relevantes de manera positiva (Moderados), destacando el componente economía regional se ve detonado desde el inicio del proyecto constructivo, al mismo tiempo que el aspecto social y salud, son detonados de la misma forma. La ejecución del proyecto no presenta impactos severos al entorno.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio).

A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la construcción del Puente Vehicular “Río Xalitla”. Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones a desarrollan durante la construcción del puente “Río Xalitla”, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

➤ **Medidas preventivas**

- Agua

- Restaurar y limpiar las áreas circundantes del puente.
- No permitir el acceso de máquinas al lecho, no sin antes haber desviado el cauce del mismo, de tal manera que se trabaje en una zona seca.

- Suelo

- Evitar el uso de herbicidas para realizar el desmonte en las zonas con maleza.

- Retirar todo el material producto de la construcción. No se debe dejar el material excavado en el lecho del río.
- En caso dado de desviar el cauce del río se deberá retirar todo el material residual del mismo, hacer limpieza y colocar una cama de rocas para evitar el arrastre del material residual que pudiese quedar.
- En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.
- Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas.
- El almacenamiento de combustible se deberá de realizar en un área dentro del almacén y bajo la sombra.
- La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá utilizar únicamente el camino existente para llegar al sitio puntual y por ningún motivo deberán circular abriendo nuevos caminos.
- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaria, forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller. Estos sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.
- Los frentes de trabajo (obras provisionales) deben ser provistos de sistemas de saneamiento básico, con la adecuada disposición de sus excretas (sanitarios portátiles) y residuos sólidos (contenedores con tapa).
- En un área dentro del campamento o en el taller se colocaran contenedores impermeables con tapa, para almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- La empresa constructora deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.
- La disposición de los sobrantes de mezcla asfáltica deberá recogerse y en camiones de volteo retornarse a la planta de asfalto, para su reciclado o disposición definitiva.

- *Atmósfera*

- Evitar la quema de vegetación y residuos.
- El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la pérdida por caída de material.

- *Flora*

- La empresa constructora a cargo, deberá capacitar a sus trabajadores mediante cursos de educación ambiental para aprender a respetar la flora silvestre.
- No desmontar en áreas que no lo requieran, solamente desmontar la parte a utilizar en la construcción.

- *Fauna*

- Equipar el camino con señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de operación.
- Apartar de manera temporal las especies que se encuentran a los alrededores de la obra.
- No permitir cacería furtiva durante la etapa constructiva.

- Paisaje

- Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se colocaran botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.
- Al término de la construcción del puente se deberán limpiar los linderos, recolectando con ello toda la basura.
- Durante la operación del puente, la autoridad municipal correspondiente deberá realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en las laderas y los costados del puente.
- Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área que corresponde al puente, promovido por el municipio de General Heliodoro Castillo, así como la instalación de depósitos de basura.

- Socioeconómico

- Se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, los desechos provenientes quedarán a cargo de la empresa contratada, ya que este es un servicio pagado por lo que la empresa deberá de realizar el mantenimiento adecuado a los sanitarios portátiles. Esta medida en caso de que las poblaciones no renten alguna casa para pernoctar.
- Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.
- Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.
- El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con un equipo protector de ruido.
- Promover las ofertas de empleo para las actividades de construcción (incluye la etapa de preparación del sitio) y mantenimiento, en la localidad de Xalitla.

➤ **Medidas de compensación**

Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

- Flora

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, no fue necesaria la remoción de vegetación forestal para la construcción del puente ya que se trata de la última etapa de desarrollo. No obstante, se prevé la ejecución de un programa de reforestación sobre el margen del cauce con especies nativas. Haciendo hincapié que dicho programa será ejecutado por la empresa contratista, bajo la supervisión de cumplimiento a cargo del O.P.D. CICAEG.

- Atmósfera

Con el programa de reforestación este ayudara a minimizar la contaminación por emisiones atmosféricas y sonoras, durante la etapa de operación. Además de los servicios ambientales que prestan.

➤ **Medidas de reducción**

Son todas las medidas que se deberán de tomar en cuenta para que los daños que se le pueden ocasionar al ecosistema sean mínimos.

- Atmósfera

- Autocontrol de emisiones por los operadores de la maquinaria y vehículos empleados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.
- Acatamiento de la NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diésel como combustible.
- Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-2003 y NOM-081-SEMARNAT-1994.

- Socioeconómico

- El personal que trabaje durante la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con equipo de protección nasal y bucal, así como protectores de ruido.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Con base a la Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados por la ejecución del proyecto construcción del Puente Vehicular “Río Xalitla” en sus distintas etapas; así como de las medidas de mitigación consideradas en el diseño y concepción del mismo, se establece que los principales impactos adversos residuales que se presentarán por la ejecución de la obra son:

- **Al suelo:** La superficie del mismo se verá impactada de forma adversa significativa temporalmente, debido a las actividades de limpieza y preparación del sitio, compactación de las diferentes capas y movimientos de tierra, Las cuales alterarán la composición físico - química del mismo, principalmente en la entrada como en la salida del puente (terraplenes). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas.
- **Al agua:** Los escurrimientos de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc. pueden afectar la corriente de agua, dado que la construcción de la obra está sobre el cauce del río Xalitla.
- **Contaminación atmosférica:** La calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones por los contaminantes emitidos por la maquinaria y vehículos automotores en la etapa de operación. Estos contaminantes son monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc.
- **Vegetación:** La afectación será mínima, al remover vegetación secundaria de tipo arbustiva y herbácea, en su totalidad, presente en áreas donde el manejo de maquinaria será requerido para la colocación de la superestructura.

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

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Con respecto al medio ambiente, se concederá que una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior, podremos esperar que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de esta zona se recupere totalmente, ya que no existirán impactos relevantes, ni críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades del proyecto de construcción del Puente Vehicular “Río Xalitla”. Una vez que finalice la construcción de este proyecto, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el municipio de Tepecoacuilco de Trujano en el Estado de Guerrero no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

Tabla 34. Pronósticos ambientales

ESCENARIOS				
FACTOR	SIN PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN	OPERACIÓN DEL PROYECTO
AIRE	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire solo se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades del proyecto, ya que se producirían, 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.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero si podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el objetivo de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolveneras se implementaran riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la realización del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera y específicamente solo por las emisiones de vehículos automotores y de manera muy baja.
SUELO	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos peligrosos generados por las actividades de construcción, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos si puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevaran a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.

AGUA	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades de construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos y líquidos peligrosos al agua del arroyo provocaría un impacto negativo.	Los impactos del agua se podrían prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos al cuerpo de agua.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual así mismo el cauce del Río Tepecoacuilco no será modificado por la construcción del puente y acceso
FLORA Y FAUNA	La flora y la fauna ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas y de manera puntual con la flora debido al pastoreo.	La flora y la fauna ya han sido impactadas por las actividades antropogénicas por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas, estas podrían ser prevenidas en su totalidad instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturar especímenes.	Operando el puente, no alterara de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas.
PAISAJE	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar, incluyendo la falta de un cruce o puente que ayude a comunicar a los habitantes de la región.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en el cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción, sin embargo se aplicarán las medidas de mitigación necesarias.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la nueva infraestructura vial, la cual se ubicara sobre el "Río Tepecoacuilco" y proporcionara seguridad a los usuarios de este.
ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN	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, principalmente en temporada de lluvias.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la restauración del sitio.	Con la puesta en operación del proyecto los productos serán manejados con mayor fluidez y se brindara mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento en la economía y servicios en la región.	

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

➤ Programa de Vigilancia Ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado (esto lo hace la O.P.D. CICAEG y si la empresa constructora no cumple es amonestada).

- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

- Durante la fase de construcción del Puente Vehicular, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de ruido
2. Seguimiento de afecciones del suelo
3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna
4. Seguimiento de las emisiones de ruido

Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de construcción del puente, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- ❖ Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.
- ❖ Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- ❖ Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.
- ❖ La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.
- ❖ Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de sonoras se consideren altas.

- ❖ Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.
- ❖ Seguimiento de afecciones sobre los suelos
- ❖ Las tareas que pueden afectar los suelos son sobre todo, las actividades de despalme y excavaciones de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello. Durante las visitas se observará:

- ❖ La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.
- ❖ Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén en las laderas del puente. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- ❖ Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al puente, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- ❖ Los posibles cambios detectados en el área de influencia al puente se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.
- ❖ Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna
- ❖ Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.
- ❖ Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental:

- ❖ Cada 2 meses, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:
 1. *Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.*
 2. *Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.*
 3. *Seguimiento de los niveles sonoros.*
 4. *Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.*
 5. *Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.*

Cabe señalar que la O.P.D. CICAEG en sus bases de licitación tiene especial interés en la aplicación de las medidas, por lo cual toma en cuenta la mejor propuesta de medidas y las empresas que no cumplen con el requisito son descalificadas. Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

- ❖ Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
- ❖ Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

- ❖ En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: 1) Objetivos, 2) Recolección y análisis de datos, 3) Interpretación y 4) Retroalimentación con los resultados. A continuación se describirá brevemente cada una de ellas.

- 1) **Objetivos:** Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- 2) **Recolección y análisis de datos:** Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.
- 3) **Interpretación:** El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.
- 4) **Retroalimentación de los resultados:** Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, como primer paso se realiza un análisis de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, así como de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión. Posteriormente se formulara un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

Nota: *La supervisión ambiental la realiza la O.P.D. CICAEG a través de las distintas residencias en el estado, con base al dictamen de la DGIRA, para de esa manera hacer cumplir a la empresa que realiza la obra, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberá de realizar una persona con él perfil más indicado dentro de la empresa, siendo un Biólogo el profesionalista idóneo para verificar que las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA-P se realicen de la manera más correcta.*

VII.3. CONCLUSIONES

La construcción Puente Vehicular “Río Xalitla” 3era. Etapa, accesos y obras complementarias, en el Km. 0+250 del E.C. (Cuernavaca - Acapulco) - Iguala - Xalitla, en el municipio de Tepecoacuilco de Trujano en el Estado de Guerrero, esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su ejecución sea factible y viable desde el punto de vista ambiental, ya que sus procedimientos de construcción y operación *a priori* están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas del Proyecto. Complementando lo anterior, la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación tienen como objetivo permitir un desarrollo compatible con el entorno natural, con repercusiones sociales importantes favorables a nivel local. Asimismo el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de la localidad de Xalitla, principalmente, considerándose además la factibilidad con la vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal. Por lo tanto se llega a la conclusión de que el desarrollo del proyecto es viable, considerando que:

- 1) El proyecto de construcción del Puente Vehicular Río Xalitla es compatible con las políticas en materia ambiental, Federales y Estatales, establecidas en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto, además del Programa de Ordenamiento Ecológico.
- 2) El proyecto es totalmente concordante con los principales instrumentos de planeación del desarrollo para la región, tanto estatales como regionales. Los usos actuales de suelo no serán afectados de manera sustancial, por su construcción.
- 3) Considerando que el Proyecto se encuentra inmerso dentro de la Área de Importancia para la Conservación de las Aves - AICA “Cañón del Zopilote”, la construcción del Puente Vehicular no sugiere un impacto significativo hacia la avifauna local o migratoria, si fuese el caso, al poner en riesgo áreas de anidación, estancia y alimentación con la ejecución del Proyecto, ya que la obra considera la última etapa para la conclusión de dicho puente, por lo cual no se prevé la remoción de vegetación nativa por la apertura de nuevos accesos, alojamiento de talleres, patios de servicio u obras complementarias.

- 4) No se encontraron especies vegetales o animales bajo algún *estatus* de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre (incluidas de tipo acuático) en peligro de extinción, amenazadas, raras o sujetas a protección especial en la zona de influencia a la construcción del puente.
- 5) De la valoración de impactos adversos la mayoría se registran preferentemente durante la construcción, por la posible generación de residuos peligrosos, se puede promover la reforestación en las zonas afectadas y realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo del equipo y/o maquinaria solamente en talleres autorizados. Los impactos adversos pueden mitigarse, compensar o inclusive inhibir. En cuanto a la flora se compensará con 400 árboles de plantas nativas como medida de compensación.
- 6) Durante la etapa de operación el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo al desarrollo de la región, y particularmente a nivel local.
- 7) El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios municipales, la infraestructura carretera, el incremento de actividades comerciales y principalmente se abaten los costos de operación del transporte, con lo que se beneficiará la economía a escala Interestatal, debida a la estratégica ubicación del proyecto.
- 8) En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto que beneficiara a **2,499** habitantes directamente en la zona, siendo un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.
- 9) La construcción del Puente Vehicular “Río Xalitla” no afectara la calidad ambiental de la zona, por ser una obra de menor magnitud. El bajo impacto ejercido por la ejecución de dicha obra sobre los factores bióticos y abióticos, permitirá que se recuperen en un corto plazo.

- 10) Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que el proyecto denominado: Construcción del Puente Vehicular "Río Xalitla" 3era. Etapa, accesos y obras complementarias, en el Km. 0+250 del E.C. (Cuernavaca - Acapulco) - Iguala - Xalitla, en el municipio de Tepecoacuilco de Trujano en el Estado de Guerrero, es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Word

VIII.1.1. Planos definitivos

Incluidos en el documento

VIII.1.2. Fotografías



Ilustración 16. Puente existente en la comunidad de Xalitla



Ilustración 17. El puente existente, es solo para peatones el puente proyectado ayudara al paso de vehículos



Ilustración 18. Río Tepecoacuilco aguas abajo



Ilustración 19. Comunidad de Xalitla, donde se proyecta el segundo acceso del puente Río Xalitla



Ilustración 20. Río Tepecoacuilco aguas arriba



Ilustración 21. Zona donde se proyecta el puente Río Xalitla y donde se construirá la superestructura

VIII.1.3. Videos

No aplica

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Incluidos en el documento

VIII.2. OTROS ANEXOS

Plano planta general del puente sección y perfil (Grabado en CD)

Estudio de Mecánica de Suelos (Grabado en CD)

Estudio Topohidrológico (Grabado en CD)

VIII.3. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Romero, Jorge. et al. Animales exóticos en México: Una amenaza para la biodiversidad. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. UNAM, Instituto de Ecología.
- Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 212 p.
- Bowles, J.E., (1996) "Foundation Analysis and Design", Fifth Edition, Editorial Mc Graw Hill Book Co.
- Conesa Fernández-Vítora, Vicente. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). 'Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO'. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México.
- Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González (comps.). (1995). Recopilación de claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Las prensas de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial Museo de Zoología 10: 258
- García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5ª edición. México, D. F.
- Gobierno del Estado de Guerrero, 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero. Publicado para consulta pública el 3 de septiembre de 2007. www.guerrero.gob.mx

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. México, D. F.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Avance del Censo Nacional de Población.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 2001. Carta topográfica Escala 1:50,000. Hoja E14d41. México.
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). 'Edafología'. Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.
- LGEEPA. 2008. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
- Sarmiento, Fausto O. 2000. Diccionario de Ecología, Paisajes, Conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica. Quito Ecuador. 514 pp.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos, "Manual de Mecánica de Suelos", Segunda Edición, México, 1970.
- SEMARNAP. 2002. NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
- SIATL. Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas del INEGI.
- Simpson EH. 1949. Measurement of diversity. Nature, 163: 688.
- Terzaghi K., y Peck, R. "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica", 1955.
- www.conabio.gob.mx. (2011). Comisión Nacional para la Biodiversidad. 2001.
- www.guerrero.gob.mx. (2011). Gobierno del Estado de Guerrero, 2006. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011.
- www.inegi.gob.mx. (2011). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- www.semarnat.gob.mx. (2011). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

VIII.4. GLOSARIO DE TÉRMINOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas.

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

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

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

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

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

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

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

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

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

Zonificación: El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas.