MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA.

TLAXCALA, TLAX. OCTUBRE 2022

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

I. I Proyecto

I. 1. 1 Nombre del proyecto

I. 1. 2 Ubicación del proyecto

I. 1. 3 Tiempo de vida útil del proyecto

I. 1. 4 Presentación de la documentación legal

I. 2 Promovente

I. 2. 1 Nombre o razón social

I. 2. 2 Registro federal de contribuyentes del promovente

I. 2. 3 Nombre y cargo del representante legal

I. 2. 4 Dirección del promovente o de su representante legal

I. 2. 5 Nombre del responsable Técnico del Estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. 1 Información general del proyecto

II. 1. 1 Objetivos y Justificación

II. 1. 2 Antecedentes

Uso actual de suelo

II. 1. 3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

II. 1. 4 Inversión requerida

II. 1. 5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

II. 2. 1 Programa de Trabajo

II. 2. 2 Representación gráfica regional

II. 2. 3. Representación Gráfica Local.

II. 2. 4. Dimensiones del proyecto.

1. Características generales.

2. Parámetros de operación

3. Infraestructura adicional

3.1 Intersecciones

3.2 Servicios complementarios y accesos

3.3 Obras especiales.

4. Túneles.

4.1 Características generales.

4.2 Procedimiento constructivo.

5. Puentes.

II. 2. 5 Características del área del proyecto

II. 2. 6 Programación

II. 2. 7 Estudios de campo y gabinete

II. 2. 8 Preparación del sitio y construcción

II. 2. 9 Operación y mantenimiento

II. 2. 10 Etapa de abandono del sitio

II. 2. 11 Utilización de explosivos

II. 2. 12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II. 2. 13 Generación de efectos de gases de efecto invernadero.

II. 2. 13. 1 Generación de gases H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3.

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

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

IV.I Delimitación del área de influencia

IV. 2 Delimitación del sistema ambiental

IV. 3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV. 3. 1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV. 3. 1. 1 Medio abiótico

a) Clima

b) Geología y geomorfología

c) Suelos

d) Hidrología superficial y subterránea

e) Hidrología superficial

f) Hidrología subterránea

IV. 3. 1. 2 Medio biótico

a) Vegetación terrestre

b) Fauna

IV. 3. 1. 3 Medio socioeconómico

a) Demografía

b) Factores socioculturales

IV. 3. 1. 4. Paisaje

IV. 2. 5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

b) Síntesis del inventario

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

V. 1. Identificación de impactos

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

V. 2 Caracterización de los impactos.

V. 3. Valoración de los impactos.

V. 4 Conclusiones

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

VI. 2 Programa de vigilancia ambiental

VI. 3 Seguimiento y control (monitoreo)

VI. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

VII.3 Conclusiones

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

VIII. 1 Presentación de la información

VIII. 1. 1 Cartografía

VIII. 1. 2 Fotografías

VIII. 1. 3 Videos

VIII. 1. 4 Listas de flora y fauna

VIII. 3 Glosario de términos

ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

BIBLIOGRAFÍA

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto consiste en la construcción de puente vehicular de 20 m de luz y 14.7 m de ancho, a base de trabes tipo AASHTO apoyadas sobre muro de contención de piedra brasa, el cual cruza el arroyo “Martinica”.

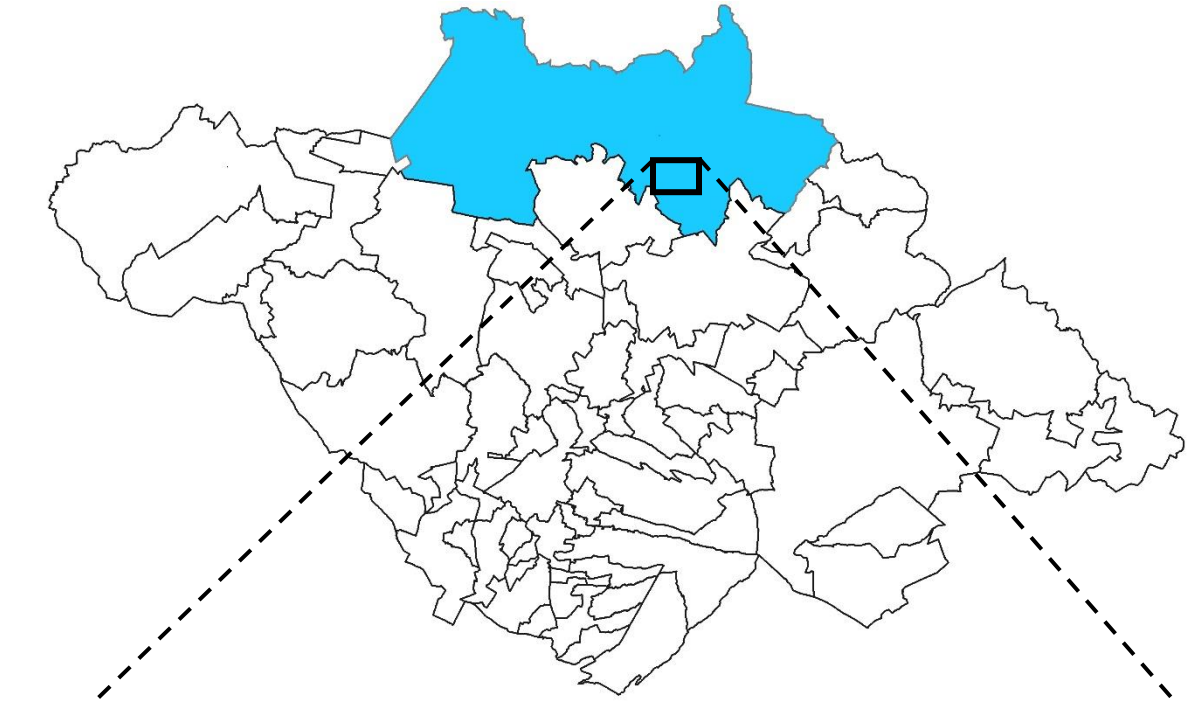
Estado: Tlaxcala

Municipio: Tlaxco

El polígono del proyecto se sitúa en las coordenadas UTM detalladas a continuación.

VÉRTICE	X	Y
1	591,820.4698	2,168,648.8355
2	591,839.1731	2,168,641.7511
3	591,833.9438	2,168,628.0127
4	591,815.0971	2,168,635.8829

MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL ESTADO DE TLAXCALA Y DEL MUNICIPIO DE TLAXCO.



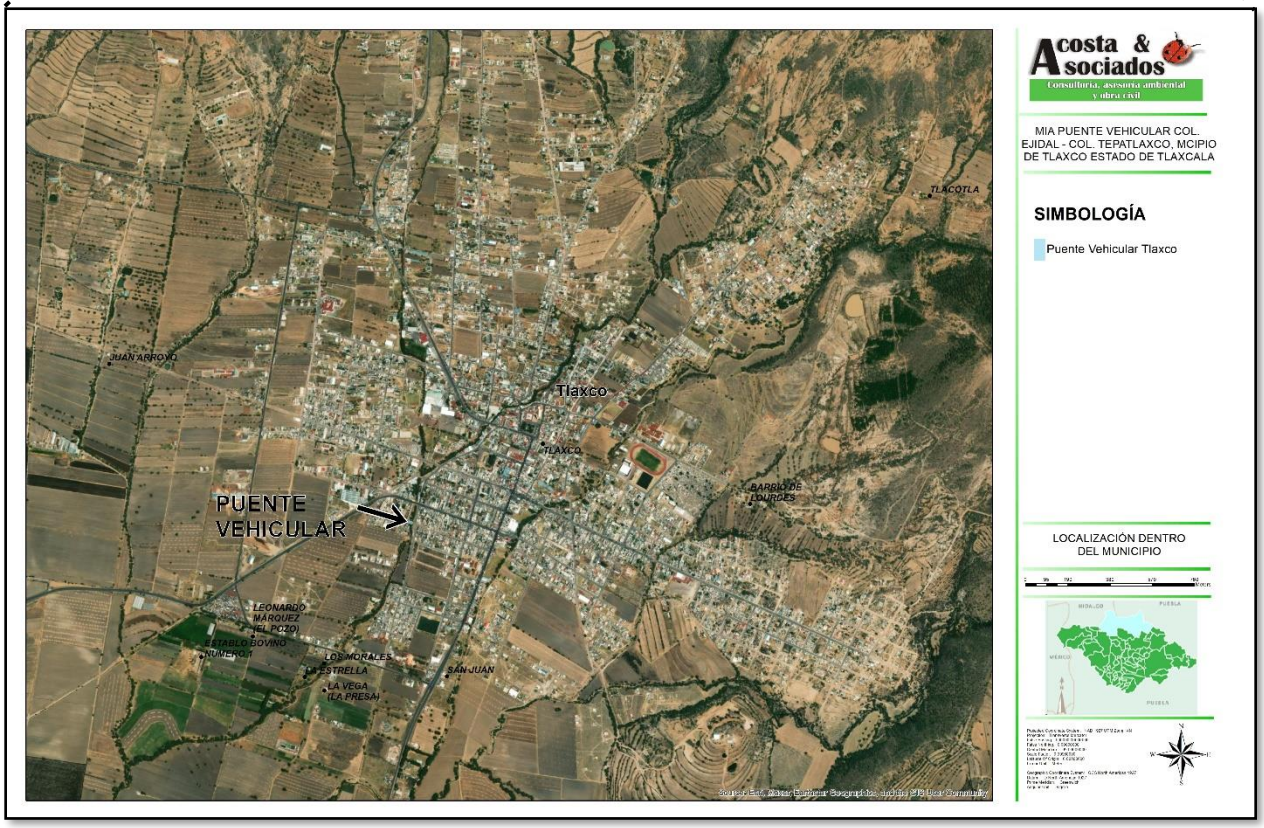


IMAGEN SATELITAL No. I.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA PUENTE VEHICULAR COL. EJIDAL - COL. TEPATLAXCO, MCIPIO DE TLAXCO ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

Puente Vehicular Tlaxco

LOCALIZACIÓN



I. 1. 3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto tiene una vida útil de 120 años.

I. 1. 4 Presentación de la documentación legal

I. 2 Promovente

I. 2. 1 Nombre o razón social

Municipio De Tlaxco Tlax.

I. 2. 2 Registro federal de contribuyentes del promovente

[redacted]

I. 2. 3 Nombre y cargo del representante legal

Lic. Armando Flores López.

I. 2. 4 Dirección del promovente o de su representante legal

Palacio municipal, SN, Tlaxco, Tlaxcala.

I. 2. 5 Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. A. Roberto Acosta Pérez

Registro federal de contribuyentes o CURP

[redacted]

Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. A. Roberto Acosta Pérez

Dirección del responsable técnico del estudio

Retorno Oriente, Edificio B-7, Departamento 4, Unidad Habitacional Petroquímica. C.P. 90600

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II. 1. 1 Objetivos y Justificación.

El Proyecto se desarrolla en la localidad de Tlaxco, cabecera municipal del municipio de Tlaxco en el Estado de Tlaxcala, ubicado en la parte Norte del mismo y tiene la finalidad de ampliar y mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo para dar solución al problema vial que se presenta, se consideró proyectar un puente vehicular que cruce el arroyo Martinica, para dar paso a la conexión a las colonias Ejidal y Tepatlaxco , en la calle Francisco Sarabia, que se ve interrumpida por la barranca del mencionado arroyo.

II. 1. 1 Antecedentes.

Uso actual del suelo.

Actualmente existe una vialidad que tiene un ancho de calzada variable que va desde los 8.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento revestida con adoquín, la cual se ve interrumpida por la barranca Martinica. La clasificación Topográfica de la zona de estudio es de tipo semiplano, de acuerdo a los estudios que se han realizado, en donde se mantendrá en su mayoría el mismo nivel de rasante a la existente.

II. 1. 3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El Proyecto se encuentra en el en el Municipio de Tlaxco en la localidad del mismo nombre, en el Estado de Tlaxcala; y se ubica en las coordenadas UTM.

VÉRTICE	X	Y
1	591,820.4698	2,168,648.8355
2	591,839.1731	2,168,641.7511
3	591,833.9438	2,168,628.0127
4	591,815.0971	2,168,635.8829

II. 1. 4 Inversión requerida.

La inversión requerida para la ejecución de este proyecto es de $ 3,794,840.30 (Tres millones setecientos noventa y cuatro mil, ochocientos cuarenta pesos .30/100 M.N.). La totalidad del recurso es de origen municipal.

II. 1. 5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Descripción de servicios requeridos. Los requerimientos en la etapa de ejecución del proyecto son principalmente de energía eléctrica, combustibles y agua, por lo que se describe su abasto considerando

el origen y el volumen. Debe considerarse que el proyecto se encuentra dentro de la zona urbana de la localidad de Tlaxco, Municipio de Tlaxco, en el Estado de Tlaxcala.

ENERGÍA ELECTRICA. El proyecto tiene contemplado rentar una casa que se ubique en las cercanías del proyecto, la cual deberá de contar con el servicio de energía eléctrica, agua potable y drenaje, la cual será ocupada como oficina, bodega y comedor, no será necesario el uso de plantas móviles de energía eléctrica.

COMBUSTIBLES. Los equipos que consumen combustibles y que se consideran necesarios para la ejecución y supervisión de los trabajos, son los siguientes: Bulldozer, Moto conformadoras, Cargadores frontales Rodillo “pata de cabra”, Rodillos lisos vibratorios, Rodillo liso ligero, Rodillo neumático, Pipas para gua (auto tanques), petrolizadora, terminadora finisher), Camiones de volteo (7 m3), Camioneta tipo Pick –Up y Camión 3.5 ton.

El combustible necesario para la ejecución de los trabajos que implica el proyecto, se puede adquirir mediante contrato, con la estación de servicio franquicia de Petróleos Mexicanos; dada la ubicación del proyecto, existen varias Estaciones de Servicio en la cercanía.

SUSTANCIA	REACCIÓN	CANTIDAD
Gasolina	Inflamable	1,000 litros
Diésel	Inflamable	3,000 litros
Lubricantes motor diésel	Inflamable	80 litros
Gas LP	Inflamable	700 litros
Aceite para motor a gasolina	Inflamable	50 litros
Aceite para transmisión	Inflamable	50 litros

Dada la cercanía con estaciones de suministro de combustible, no será necesario su almacenamiento.

AGUA. El agua para el consumo humano se puede conseguir en tiendas locales en garrafones de 20 litros. Para los trabajos de compactación, de materiales, se adquirirá de prestadores de este servicio autorizados por la CONAGUA o por la Comisión de agua potable de Tlaxco.

II.2 Características particulares del proyecto

Descripción general

El Proyecto se desarrolla en la localidad de Tlaxco, cabecera municipal del municipio de Tlaxco en el Estado de Tlaxcala, ubicado en la parte Norte del mismo y tiene la finalidad de ampliar y mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo para dar solución al problema vial que se presenta, se consideró proyectar un puente vehicular que cruce el arroyo Martinica, para dar paso a la conexión a las colonias Ejidal y Tepatlaxco , en la calle Francisco Sarabia, que se ve interrumpida por la barranca del mencionado arroyo.

El Proyecto se encuentra en el en el Municipio de Tlaxco, Tlaxcala; y se ubica en las siguientes coordenadas UTM.

VÉRTICE	X	Y
1	591,820.4698	2,168,648.8355
2	591,839.1731	2,168,641.7511
3	591,833.9438	2,168,628.0127
4	591,815.0971	2,168,635.8829

Actualmente existe una vialidad que tiene un ancho de calzada variable que va desde los 8.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento revestida con adoquín, la cual se ve interrumpida por la barranca Martinica, con la construcción del presente proyecto se mejorará la circulación vial en la zona, comunicando a las colonias Ejidal y Tepatlaxco.

La finalidad del proyecto será la de emitir las recomendaciones necesarias para la ejecución de los trabajos de construcción para la estructura de pavimento, del cual se resume que el espesor de la carpeta asfáltica de 7 cm, base hidráulica de concreto de 20 cm, apoyados en trabes tipo AASHTO de 1.15 cm de peralte. Para un ancho de corona de 14.7 m y 11.2 m de ancho de calzada; por otra parte, se proyectará una estructura de 20 m de claro y 14.7 m de ancho, mediante 6 trabes tipo AASHTO de 1.15 m de peralte, sobre las cuales se colocará losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor, la cimentación del puente será a base de muros de contención de piedra brasa de 5.5 m de altura, apoyados sobre una base hidráulica de 20 cm de espesor (Ver memoria descriptiva del proyecto anexa).

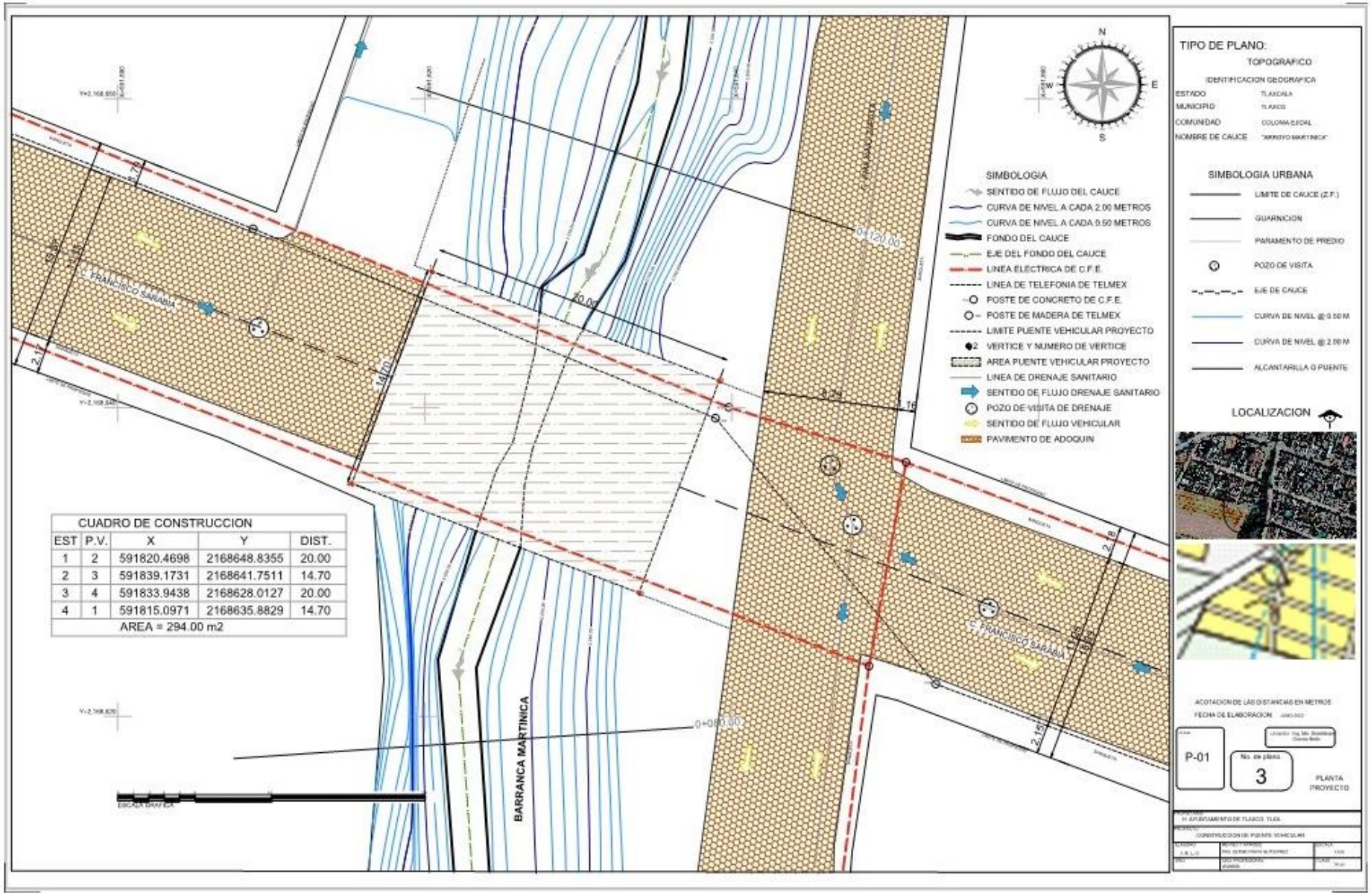
La clasificación Topográfica de la zona de estudio es de tipo semiplano, de acuerdo a los estudios que se han realizado, en donde se mantendrá en su mayoría el mismo nivel de rasante a la existente. Las obras menores de drenaje se construirán de acuerdo al estudio realizado, se recomienda en este caso apegarse a la geometría de los cauces, a fin de no provocar alteraciones al escurrimiento, cuando se presenten las avenidas mayores, ya que se corre el riesgo de que impacte a los terraplenes y a la estructura del pavimento en general, llegando a provocar daños muy severos.

IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

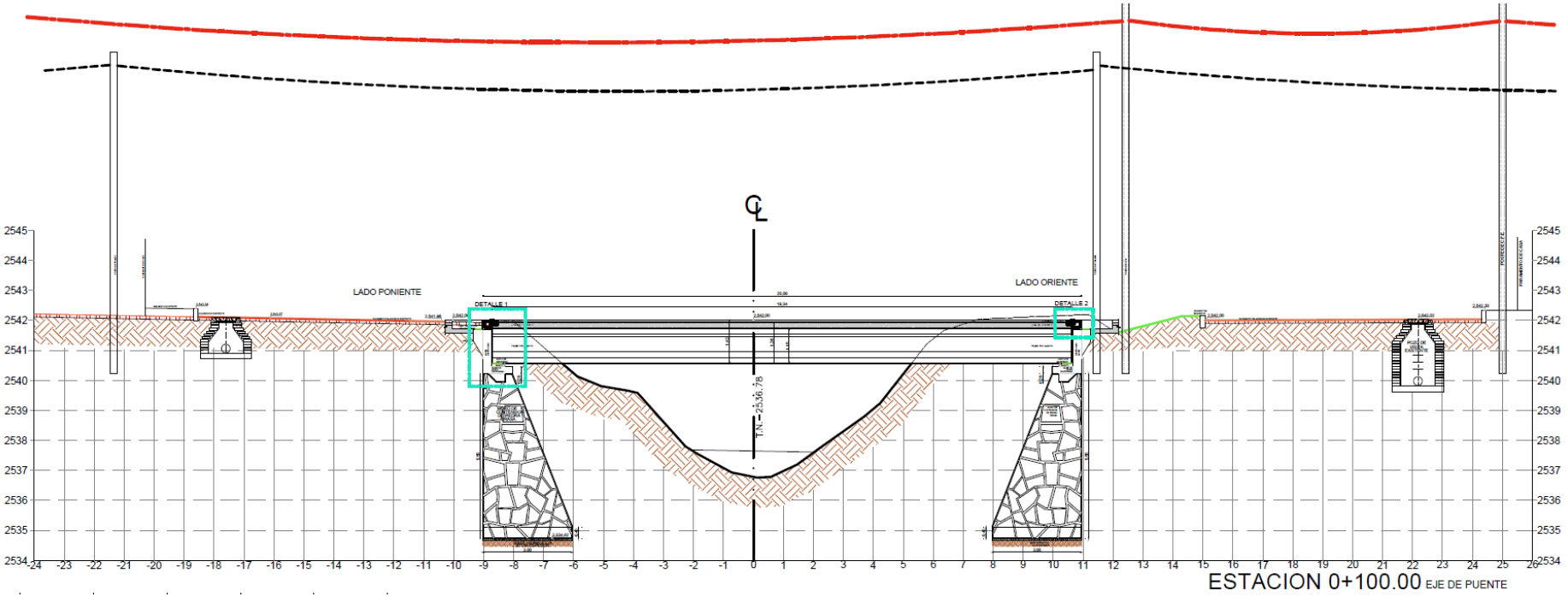


Como se ha comentado, para dar solución al problema vial que se presenta, se consideró proyectar un puente vehicular que cruce la barranca Martinica, para así conectar las colonias Ejidal y Tepatlaxco. consistente en la construcción de un puente sobre la barranca Martinica, sobre la calle Francisco Sarabia (ver siguientes imágenes).

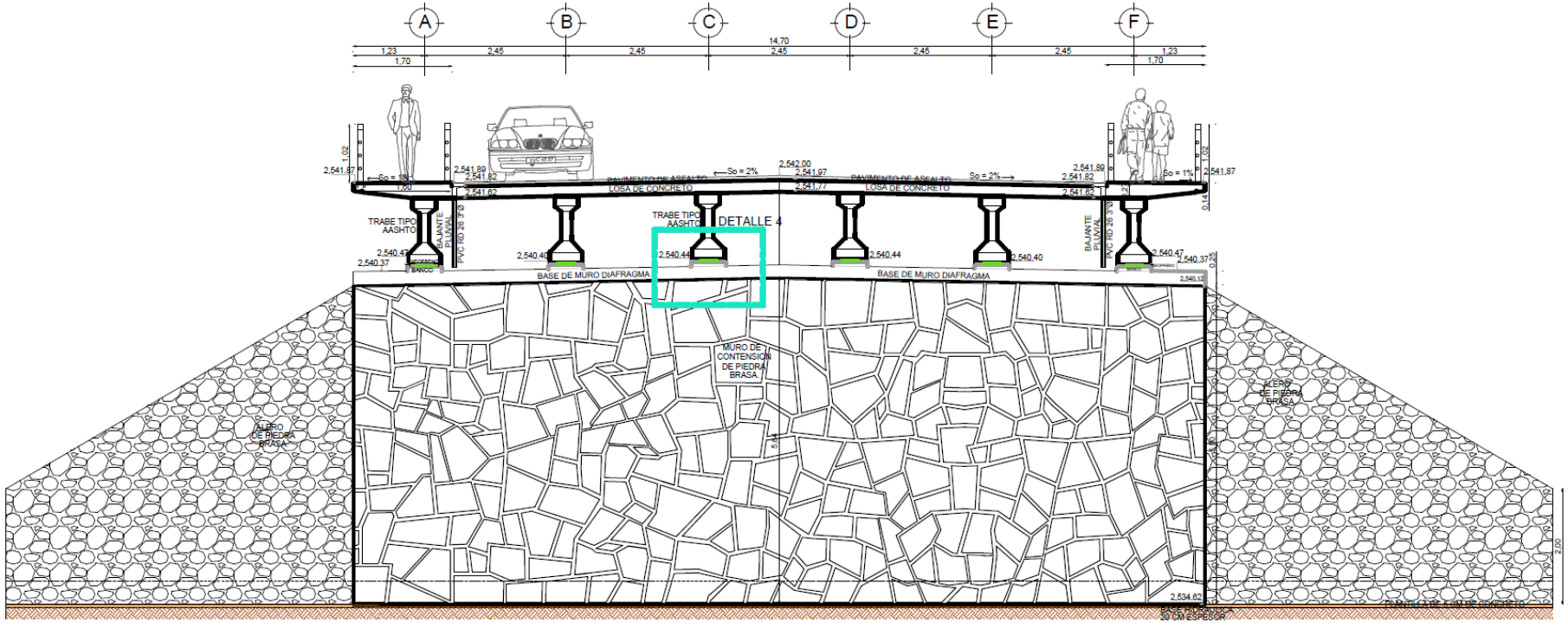
PLANTA GENERAL.



CORTE DE ELEVACIÓN DEL PUENTE RESPECTO AL TRAZO DEL CAUCE.



SECCIÓN TIPO DEL PUENTE.



Descripción del Puente Barranca Martinica

Se iniciará con la construcción de la subestructura, mediante muros de contención de piedra brasa.

Estos muros irán soportados por una base hidráulica de 20 cm de espesor.

Los muros incluirán un sistema de drenaje adecuado que impida el desarrollo de empujes superiores a los de diseño por efecto de presión del agua. Para ellos, los muros de contención deberán siempre dotarse de un filtro colocado atrás del muro con lloraderos y/o tubos perforados (Ver estudio hidrológico).

El muro se extiende hacia los costados formado una sección trapezoidal, estos se conocen como aleros.

Mientras tanto de manera simultánea a la construcción de las pilas, en una planta de elementos prefabricados se construirán cuatro trabes AASHTO tipo V de acuerdo a lo indicado en el proyecto, mismas que serán trasladadas a la obra en cuanto alcancen su resistencia máxima.

Se colarán los cabezales (muro diafragma), una vez que el concreto hidráulico de los cabezales alcanza el 98 por ciento de su resistencia de diseño, se procederá a realizar el montaje de las trabes tipo AASHTO, mediante grúas de tipo hidráulico, habiendo apoyos de neopreno entre el denominado cabezal y cada una de las trabes.

Sobre las trabes montadas se deberá construir losa de concreto reforzado de 18 cm de espesor y con una resistencia de 250 kg/cm2, al mismo tiempo que se deberán colocar las juntas longitudinales especificadas en el proyecto.

Sobre la losa se procederá a construir el parapeto y sus guarniciones de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

Descripción de Accesos al puente y pavimentación.

A).- Zonas de Terraplén.

En las zonas cuya sección sea en terraplén, se procederá en primera instancia a realizar el despalme correspondiente, cuyo espesor será de 30.0 cm en promedio, considerando el ancho necesario para alojar en su totalidad los terraplenes por construir, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20.0 cm de espesor; o en caso de encontrar roca, únicamente se perfilará el corte para dotar de una superficie regular a las capas por construir.

Sobre la superficie despalmada y compactada, como se indicó en el párrafo anterior, se construirán los terraplenes en capas de espesor no mayor de 30.0 cm y compactación del 90% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, llegando a 50.0 cm abajo del nivel subrasante de proyecto, cuando el material empleado sea compactable; mientras que en el caso de fragmentos chicos de roca, se acomodará mediante bandeo con tractor del tipo D-8 o similar, siempre y cuando se cumpla con el peso especificado, garantizando como mínimo 5 pasadas por cada punto, en cada una de las capas de que conste el terraplén, cuyo espesor en este caso estará limitado por el tamaño máximo de dichos fragmentos (Norma N-CMT.1.01/02).

B).- Capa subyacente.

Sobre la capa de Terraplén, se construirán la capa subyacente en capas de espesor no mayor de 30.0 cm y compactación del 95% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO hasta llegar a un espesor de 50 cm; empleando material de banco, previo análisis de calidad. (Norma N-CMT.1.03/02).

C).- Capa subrasante.

Sobre la capa subyacente debidamente terminada, se construirá la capa subrasante de 30.0 cm de espesor y compactación del 100% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar; empleando material de banco, previo análisis de calidad, dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto. (Norma N-CMT.1.03/02).

En las zonas cuya sección sea en corte, se procederá a cortar el material existente, de acuerdo a lo que indiquen las recomendaciones de la curva masa en cada tramo, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 95% +- 2% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar en 20.0 cm de espesor, en caso de encontrar roca, únicamente se perfilara el corte.

Sobre la cama de los cortes compactada o la roca perfilada, se construirá la capa subrasante de 30.0 cm de espesor y compactación del 100% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar; empleando material de banco, así cuando el material de terreno natural no cumpla con las especificaciones para conformar dicha capa, previo análisis de calidad, dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto, en los tramos que si cumpla con la calidad para conformar dicha capa se realizara el corte y/o escarificado del terreno existente en el ancho total del proyecto y en el espesor indicado para la subrasante, de treinta centímetros (30 cm.), se disgregará el material y se eliminarán tamaños mayores a 3”, se levantará y acamellonará el material producto del corte depositándolo donde indique la supervisión, dentro de la obra, para su posterior reutilización, se hará la compactación del fondo del corte formando esta la capa de desplante de la estructura a construir, la cualse afinara y se re-compactará hasta 20 cm (veinte centímetros) de espesor al 95% su masa volumétrica seca máxima determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar; y/o lo ordenado por La Supervisión. (Norma N-CMT.1.03/02).

D).-Rellenos de cuñas de Terraplenes contiguas a estructuras.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños en los muros y las estructuras de los puentes o pasos a desnivel durante la construcción de las cuñas de los terraplenes. Los daños ocasionados por negligencia del Contratista de Obra serán reparados por su cuenta y costo, a satisfacción de la Secretaría.

Cuando el proyecto o la Secretaría establezcan que las cuñas deban compactarse, las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda la cuña.

Cuando el proyecto o la Secretaría establezcan que para el relleno de cuñas de terraplenes se prevea el empleo de materiales estabilizados, dicho relleno se ejecutará considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-04-003, Capas Estabilizadas.

Cuando la construcción de terraplenes en los accesos a los puentes y estructuras de pasos a desnivel, no se lleve hasta los apoyos, como se ilustra en las Figuras 1 y 2 de esta Norma, la construcción posterior de

las cuñas de terraplén contiguas a estos apoyos, incluyendo los derrames cuando proceden, se hará considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·009, Terraplenes.

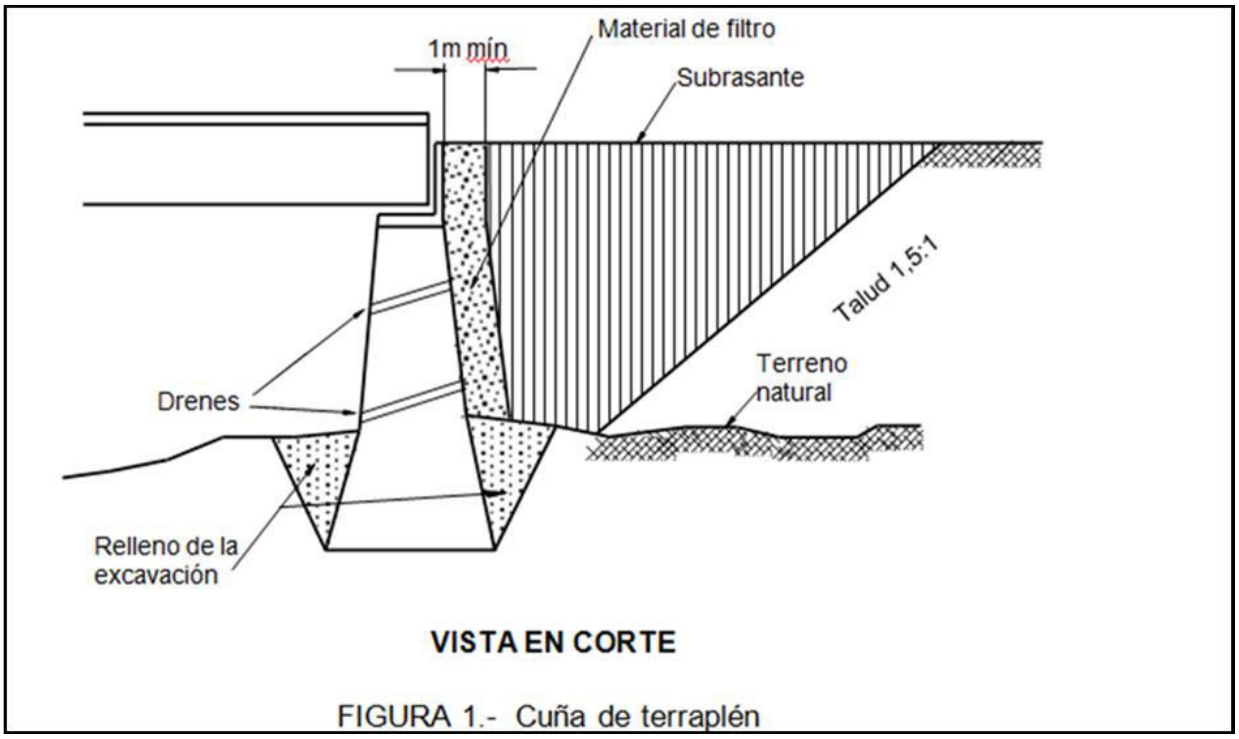


FIGURA 1.- Cuña de terraplén

COMPACTACIÓN.

Que, en su caso, la compactación del relleno, determinada en cada capa en calas ubicadas al azar mediante un procedimiento basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, Criterios Estadísticos de Muestreo, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.

Con excepción de rellenos para trincheras estabilizadoras, el número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = \frac{A}{100}$$

Donde:

c = Número de calas por realizar

A = Superficie de la capa construida en un día de trabajo, (m^2)

Cuando se trate de rellenos para trincheras estabilizadoras, el número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = \frac{A}{500}$$

c y A tienen el mismo significado establecido en el Inciso anterior.

Todos los grados de compactación que se determinen en las calas, para ser aceptados, estarán dentro de las tolerancias que fije el proyecto o apruebe la Secretaría.

Tan pronto se concluya la verificación, se rellenarán los huecos con el mismo material usado en el relleno.

Losa de acceso.

Antes de la construcción de las capas de pavimento se deberá construir losa de acceso de 30 cm de espesor y con concreto reforzado de resistencia 250 km/cm2.

Pavimento. Se aplicará tanto en el puente como en los 300 y 40 metros de acceso a la infraestructura.

Todas las nomenclaturas que se mencionan en los párrafos siguientes corresponden a las normas de construcción para la infraestructura del transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

A). -Capa de Base Hidráulica.

Sobre la capa Subrasante debidamente terminada dentro de líneas y niveles, sin irregularidades y previamente aceptada por la Secretaría, se construirá la capa de Base hidráulica, cuyo material que la conformara se extenderá en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquel que el equipo sea capaz de compactar, hasta alcanzar un espesor de 20 cm compacto al 100 % de su PVSM, con material de banco. Una vez compactada la última capa se obtendrán la sección y los niveles establecidos en el proyecto. Todos los trabajos se harán en cumpliendo con la Norma N-CTR-CAR-1-04-002/11, N-CMT-4-02-002/11.

C). - Construcción Carpeta Asfáltica.

Se deberá aplicar un riego de impregnación con una emulsión asfáltica de rompimiento medio, del tipo EAM-65, a razón de 1.0 lt/m^2, debiéndose cumplir con lo que se establece en la norma N-CMT-4-05-001/06 y de acuerdo a lo establecido en N-CTR-CAR-1-04-004/00.

La superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y el material asfáltico deberá estar firmemente adherido; la penetración del riego deberá ser mayor a 4 mm, aunque en algunos casos la Residencia puede aceptar como satisfactoria una penetración menor, siempre que haya buena adherencia entre el material asfáltico y el de la capa cuya superficie se impregnó.

La superficie impregnada de la base deberá cerrarse al tránsito durante las 24 horas siguientes a su terminación o durante el tiempo que juzgue necesario la Residencia.

Antes de colocar la carpeta asfáltica, sobre la base ya impregnada, limpia y exenta de polvo y agua, se procederá a la aplicación de un riego de liga, con emulsión asfáltica del tipo ECR-60 que cumpla con la normaN-CMT-4-05-001/06, en toda la superficie de la calzada Y SOBRE LA LOSA DE LA ESTRUCTURA, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-04-005/00 a razón de 0.6lt/m2.

Cuando el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, inmediatamente después se procederá a tender la carpeta de concreto asfáltico con un espesor compacto de 5.0 cm y compactada al 95 % del P.V.M., determinada por el Diseño Marshall. Dicha Mezcla será elaborada en planta y en caliente, con materiales pétreos triturados totalmente y cribados a tamaño máximo de 1/2" a finos, con una dosificación aproximada de 125 kg/m3 de cemento asfáltico PG 76-22, cuya dosificación definitiva deberá ser determinada mediante el diseño Marshall por el laboratorio de control de calidad del contratista y verificado por la Dependencia.

La mezcla asfáltica deberá cumplir con los requisitos de calidad que se indican en la Norma N-CMT-4-05-003/08 para la intensidad de tráfico mayor de diez millones de ejes equivalentes, su ejecución deberá seguir en lo que corresponda de los lineamientos indicados en la Norma N-CTR-CAR-3-04-007/09.

La mezcla asfáltica en caliente debe fabricarse en plantas de producción continua o discontinua, capaces de manejar en frío, el número de fracciones de agregado que exija la fórmula de trabajo adoptada, dicha planta deberá contar con un sistema de control computarizado que controle el 100% de los procesos de la misma.

Se deberá verificar que el equipo y en particular la planta de mezclado cumpla con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-04-006/09, “Carpetas asfálticas en Caliente”, Fracción E.

La planta donde se produzca la mezcla debe contar con un mínimo tres tolvas para el material pétreo. Cada tolva deberá contar con un sistema que le permita dosificar los materiales pétreos con un margen de error de ± 1% en peso, estos dispositivos permitirán un fácil ajuste en la dosificación de la mezcla en cualquier momento. La planta deberá contar con un tambor secador dedicado exclusivamente a secar y calentar los agregados pétreos. Asimismo, debe de contar con un dispositivo que le permita dosificar el cemento asfáltico, con una aproximación de más menos tres (± 3) por ciento de la cantidad requerida según el proporcionamiento de la mezcla.

La planta debe disponer de un sistema de recuperación de finos. El filler recuperado en el sistema anticontaminante debe ser reingresado directo y totalmente al mezclador de la planta mediante un sistema de retorno que evite al máximo las pérdidas.

En la construcción de carpetas asfálticas se utilizará para su tendido una extendedora con equipo de sistema electrónico (sensores) para el control de los espesores; la extendedora deberá de garantizar una distribución y acomodo uniforme de la mezcla asfáltica, para dar las pendientes transversales y longitudinales de proyecto, por lo que el contratista deberá contar con el personal capacitado y el equipo adecuado con las características descritas anteriormente.

Los materiales pétreos que sean empleados para la construcción de la carpeta, deberán cumplir con lo indicado en la Norma N-CMT-4-04/08.

El cemento asfáltico PG 64-22, deberá cumplir con lo establecido en la norma N-CMT-4-05-004/08.

Las temperaturas de tendido y compactación las determinará la empresa constructora, mediante la gráfica Viscosidad – Temperatura, de cemento asfáltico PG 64-22, de acuerdo a lo establecido en el libro 6 capítulo 6.01.03-012, inciso D.05, subinciso b2.c, del libro Normas para muestreo y pruebas de los materiales equipos y sistemas, edición 1991 de la SCT.

Para la realización de este trabajo, se deberá contar con el control topográfico (antes y después del tendido de la carpeta), mediante la utilización de “estación total y nivel automático”, preferentemente, además se deberá determinar sobre la superficie de rodamiento su resistencia a la fricción e índice de perfil de acuerdo con el apartado H de la Normativa N-CSV-CAR-3-02-005/10.

D).- Drenaje.

Será necesario que la construcción de las obras menores de drenaje (alcantarillas) que indique el proyecto geométrico, se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación, las

obras complementarias, como son cunetas, bordillos y lavaderos, utilizando para estos concreto hidráulico simple de f'c = 150 kg/cm².

A continuación, se enuncian las claves de la Normativa para la Infraestructura del Transporte en lo relativo, en el entendido de que estas son enunciativas más no limitativas y cada una se complementará con las Normas y Manuales correspondientes.

N.CMT.4.05.004/08. Parte 4: Materiales para pavimento, título 05: Materiales Afálticos, Aditivos y Mezcla, Capítulo 004: Calidad de Materiales Asfálticos grado PG.

N-CMT-4-02-001/11. Materiales para Subbases.

N-CMT-4-02-002/11. Materiales para Bases Hidraúlicas.

N-CMT-4-02-00/11. Materiales para Bases Tratadas.

N-CMT-4-04/08. Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas.

Señalamiento.

Se deberá retirar todo el señalamiento existente deteriorado y/o el indicado por la Secretaria.

Una vez terminada la carpeta se procederá a realizar las marcas en el pavimento mediante, de la siguiente manera:

La superficie sobre la que se aplicaran o colocaran las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora, después se realizará un premarcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia con equipo topográfico y un hilo guía.

Se utilizará maquina pintarrayas autopropulsada, con dispositivos que permitan ajustar la cantidad de pintura y el ancho de película que se aplique, con mecanismos que regulen automáticamente la intermitencia de rayas y la dosificación de microesferas retrorreflejantes.

Descripción de obras principales del proyecto

RESUMEN DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS DE OBRAS

CONCEPTO DE OBRA	IMPORTE
DELIMITACION DE ZONA DE OBRA	5,000.00
RETIRO DE ARBOLES	64,000.00
GESTORIA PARA RETIRO DE POSTES	30,000.00
EXCAVACION EN BORDO Y MEJORAMIENTO	155,025.00
MEJORAMIENTO SUELO Y CONSTRUCCION DE PLANTILLA	19,147.05
CONSTRUCCION DE MURO DE MAMPOSTERIA	1,003,926.00
RELLENO EN RESPALDO DE MURO Y FILTRO	149,805.50
CONSTRUCCION DE CABEZAL	169,162.50
SUMINISTRO DE TRABES PRECOLADAS	902,720.00
CONSTRUCCION DE LOSA DE CONCRETO	330,408.00
CONSTRUCCION DE MURETE Y PARAPETO METALICO	196,280.00
SUM. Y COMP. DE BASE HIDRAULICA	36,010.00
SUM, TENDIDO Y PLANCHADO DE MEZCLA ASFALTICA	170,560.00
SEÑALIZACION EN CARPETA ASFALTICA Y LIMPIEZA	39,370.00
SUBTOTAL	**3,271,414.05**
16% DE IVA	**523426.248**
TOTAL	**3,794,840.30**

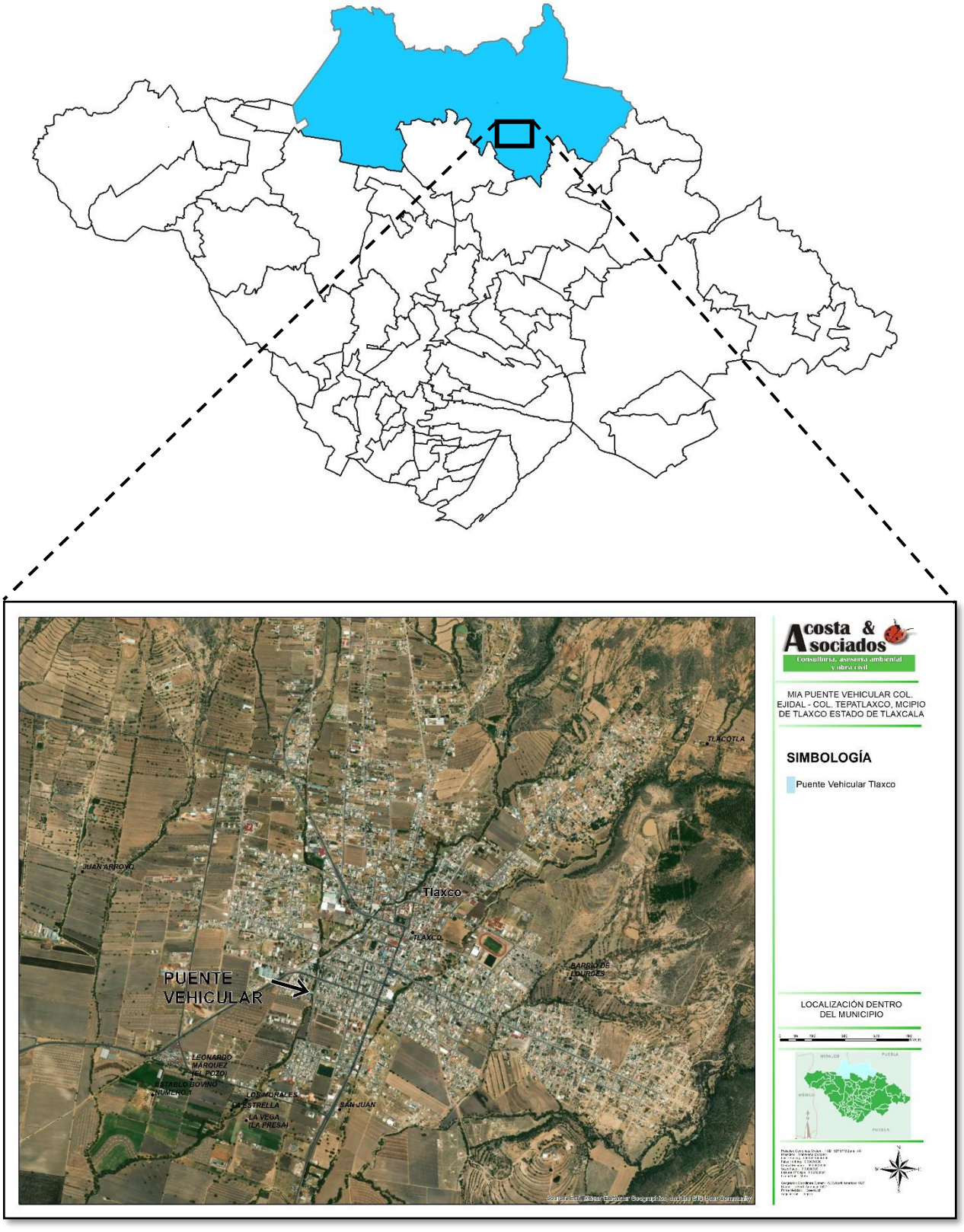
II. 2.1 Programa de trabajo

Por otra parte, de acuerdo al siguiente programa de obra, el proyecto se construirá en un periodo de doce meses que contaran a partir de que la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT emita la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

PROGRAMA DE OBRA

PARTIDAS	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1ª ETAPA												
Trazo y nivelación												
Retiro de arboles												
Gestoría para retirar postes												
Excavación para muro												
Construcción de muro												
Relleno y filtro												
Cabezal de concreto en muro												
Trabes precoladas												
Losa de concreto												
Parapeto metálico												
Sum. y comp. base												
Sum. y comp. carpeta												
Señalización												
Entrega de Puente												

II. 2. 2 Representación Gráfica Regional



II. 2. 3. Representación Gráfica Local.



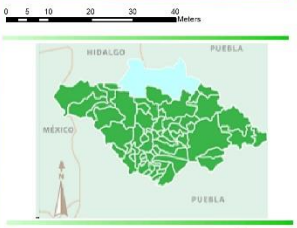
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA PUENTE VEHICULAR COL. EJIDAL - COL. TEPATLAXCO, MCIPIO DE TLAXCO ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

Puente Vehicular Tlaxco

LOCALIZACIÓN



II. 2. 4 Dimensiones del proyecto

La obra consistente en la construcción de un puente nuevo que cruzará la Barranca Martinica, para lo cual, se proyectará una estructura de 20 m de claro y 14.5 m de ancho y sobre el ramal de la calle Francisco Sarabia.

II. 2. 5 Características del área del proyecto

Actualmente existe un camino revestido de adoquín en la calle Francisco Sarabia, misma que se ve interrumpida por la barranca Martinica, y la calle Emiliano Zapata que bordea a la barranca, mismo que está inmerso en un ambiente semiurbano y urbano, colindando con predios agrícolas y zona urbana. El sitio del proyecto se eligió dada la relevancia de los caminos que existen a ambos márgenes de la barranca y actualmente se crea la necesidad de construir el puente para incrementar la eficiencia del tránsito en la zona urbana.

Actualmente las calles tienen un ancho de calzada variable que va desde los 8.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento revestida.

La clasificación Topográfica de la zona de estudio es de tipo semiplano, de acuerdo a los estudios que se han realizado, en donde se mantendrá en su mayoría el mismo nivel de rasante a la existente. Las obras menores de drenaje se construirán de acuerdo al estudio realizado, se recomienda en este caso apegarse a la geometría de los cauces (Barranca Martinica), a fin de no provocar alteraciones al escurrimiento, cuando se presenten las avenidas mayores, ya que se corre el riesgo de que impacte a los terraplenes y a la estructura del pavimento en general.

CONDICIÓN ACTUAL DE LAS CALLES EXISTENTES.





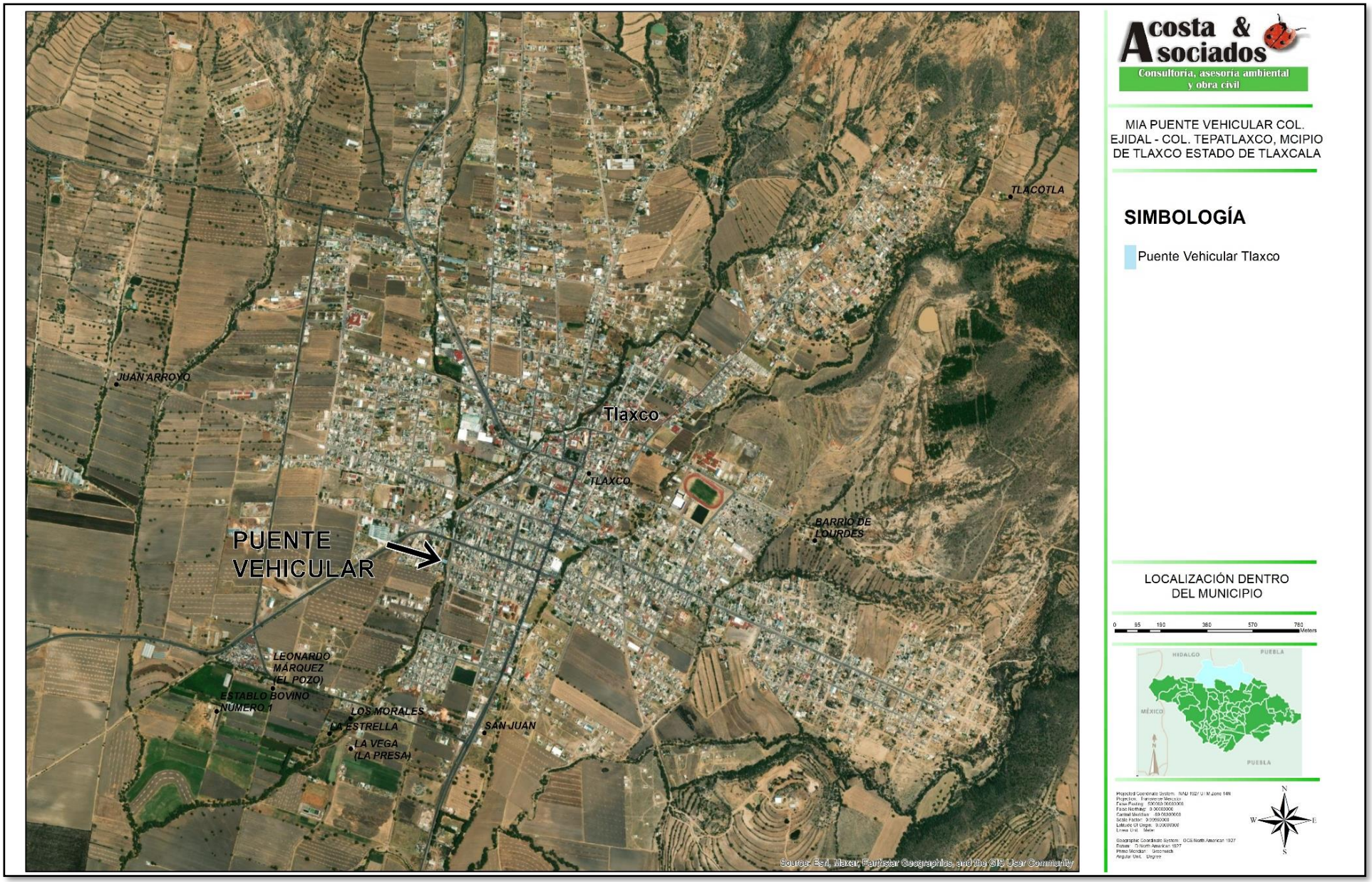


SITIO DONDE SE CONSTRUIRA EL PUENTE





UBICACIÓN DEL PROYECTO



II. 2. 6 Programación

En la siguiente tabla se presenta el Programa con montos de manera mensual.

PARTIDAS	MESES												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1ª ETAPA													
Delimitación de zona de obra	$ 5,000.00												$ 5,000.00
Retiro de árboles	$ 32,000.00	$ 32,000.00											$64,000.00
Gestoría para retiro de postes		$ 30,000.00											$30,000.00
Excavación en bordo y mejoramiento		$ 77,512.50	$ 77,512.50										$155,025.00
Mejoramiento suelo y construcción de plantilla			$ 4,786.76	$ 4,786.76	$ 4,786.76	$ 4,786.76							$19,147.05
Construcción de muro de mampostería						$501,963.00	$501,963.00						$ 1,003,926.00
Relleno en respaldo de muro y filtro							$ 74,902.75	$ 74,902.75					$149,805.50
Construcción de cabezal							$ 56,387.50	$ 56,387.50	$ 56,387.50				$169,162.50
Suministro de trabes precolads								$300,906.67	$300,906.67	$300,906.67			$902,720.00
Construcción de losa de concreto													$330,408.00
Construcción de murete y arapeto metálico										$ 98,140.00	$ 98,140.00		$196,280.00
Sum. y com. De base hidraúlica											$ 18,005.00	$ 18,005.00	$36,010.00

Sum., tendido y planchado de mescla asfáltica												$170,560.00	$170,560.00
Señalización en carpeta asfáltica y limpieza													$39,370.00

II. 2. 7 Estudios de campo y gabinete



Respecto al trabajo de gabinete consistió en la elaboración de los planos y catálogo de conceptos de obra.

Por otra parte, para la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizaron recorridos de campo para recabar información de flora y fauna, de las cuales podemos decir que solo se afectaran hierbas anuales de tipo arvense y respecto a la fauna esta no se observó ya que la zona se encuentra totalmente transformada por las actividades agrícolas de temporal y por el desarrollo urbano, como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital.

IMAGEN SATELITAL TOMADA DEL GOOGLE EARTH, DONDE SE PUEDE APRECIAR LA UBICACIÓN DEL PUENTE A CONSTRUIR.



II. 2. 8 Preparación del sitio y Construcción

Caminos de acceso.

El proyecto no requiere de caminos de acceso debido que por ambos extremos desembocan calles adoquinadas.

Despalme.

Esta actividad se hace para retirar el primer estrato de suelo y tratar de encontrar terreno de mejor calidad donde construir las terracerías, en este caso el despalme será en la longitud de 10 metros y un ancho de 14.5 metros. En total se obtendrá un volumen de 6.00 m3 del material del despalme del cual aquel que cumpla con las características específicas de la S.C.T, servirá para la construcción del cuerpo del terraplén a lo largo de todo el tramo.

Nivelaciones.

Se realizarán de acuerdo a las necesidades que indique el proyecto en cuanto a curvas verticales. Se realizará una extracción del suelo y roca hasta alcanzar la calidad requerida, se compactará la base de dicha nivelación con profundidad de 0.20 m hasta alcanzar el 90% de su peso volumétrico seco máximo de la prueba Proctor. El producto de las excavaciones se compensará para la construcción de terraplenes. El material sobrante se destinará a las medidas de compensación.

Obras de drenaje.

Antes de iniciar la construcción de las terracerías y el cuerpo del pavimento, se prevé la ampliación de las obras de drenaje menor y mayor existentes en el cuerpo actual.

Las obras de drenaje serán construidas dentro del derecho de vía y el proceso constructivo iniciará con una excavación manual o mecánica, asegurando que se traspase la capa permeable, lo cual ocurrirá a una profundidad variable.

El material producto de la excavación se aprovechará para la protección de las alcantarillas.

El zampeado se construirá de mampostería de 3ª clase, juntando la piedra con mortero de arena-cemento 1:5 de 30 cm de espesor, y se utilizará para la construcción de las alcantarillas de losa, entre los estribos, entre los aleros de entrada y salida de estas obras, y en el recubrimiento de cunetas de acuerdo al proyecto de cada una de las alcantarillas.

Cuerpo del terraplén.

La estructura de las terracerías y el pavimento serán construidos de acuerdo al proyecto geométrico y con base en las Normas de construcción de la SCT.

Con base en el diseño del pavimento, de las especificaciones del estudio geotécnico y la curva–masa para el movimiento de tierras, se procederá a la nivelación del terreno natural, mediante la compensación de cortes y terraplenes.

El material producto de los cortes que cumpla con las especificaciones de diseño del pavimento será utilizado en la construcción del cuerpo de terraplén, y el material faltante será adquirido de bancos de materiales comerciales existentes en la región los cuales se encuentran en explotación y cuentan con autorización en materia ambiental para tal efecto.

Se ampliarán las excavaciones en corte en los puntos donde se requiera. Además, que se realizarán los rellenos y cortes que señale el proyecto geométrico de material tipo B y C. El material se utilizará para la construcción del cuerpo ampliado.

Los terraplenes, se construirán para cumplir con la sección del proyecto geométrico. Se utilizará material de banco con operación comercial, el cual tendrá un proceso de compactación en capas de 30 cm pasando la motoconformadora y posteriormente la compactadora hasta alcanzar el 90% del peso volumétrico seco máximo para la prueba Porter.

Capa Subrasante: Se construirá empleando material de los bancos autorizados, en el sitio se retirarán rocas, agregando agua hasta compactar al 100% de su peso volumétrico seco máximo para la prueba Porter, en capas de 15 cm. hasta alcanzar un espesor mínimo de 30 cm., tanto en zonas de cortes, como de terraplenes. Se construirán cunetas y contracunetas en los tramos que se requieran.

Para las estructuras del pavimento se construirán las siguientes capas, que se regirán según las Normas de Construcción de la S.C.T. en su libro 3°:

Base hidráulica: Se construirá con material de bancos de material con operación comercial, que serán cribados a tamaño máximo de 3.8 cm y se colocarán en el tramo mezclados con agua y compactados al 95% de su peso volumétrico seco máximo Porter.

Base estabilizada: Se construirá de materiales provenientes de los bancos de material con operación comercial, éstos se triturarán y cribarán en el banco para obtener un tamaño máximo de 3.8 cm a finos. El material se acarreará al tramo de construcción para que extendido se le agregue el 5% de cemento portland con respecto al peso volumétrico suelto del material y el agua necesaria.

Se conformará una capa que al ser mezclada y compactada al 100 % de su peso volumétrico seco máximo se obtengan 15 cm.

Se colocará un riego de impregnación, para que, una vez terminada la base, barrida, húmeda y sin material suelto se le aplique un riego de impregnación para aglutinarla, el riego se realizará con una emulsión asfáltica tipo RR-3K o alguna similar en dosificación de 0.8 a 1.2 L/m2.

El riego de liga se aplicará una vez que ha fraguado el riego de impregnación, y tiene la finalidad de unir las capas del pavimento. Se efectuará con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo RR-3K o alguna similar en dosificación de 0.6 a 1.0 L/m2.

Carpeta asfáltica: se construirá utilizando concreto asfáltico de planta, la granulometría del material pétreo será de 1.9 cm a finos y cemento asfáltico del tipo AC-20. Se compactará al 100% de su peso volumétrico máximo determinado por la prueba Marshall de tal forma que se obtengan 10 cm de espesor. La carpeta deberá tenderse a temperatura mínima de 120°C e iniciarse la compactación a 110°C.

El riego de sello, se coloca para impermeabilizar dicha carpeta y evitar filtraciones de agua y desprendimientos. Se aplicará un riego de sello con emulsión asfáltica de rompimiento rápido RR-3K o alguna similar en proporción de 1.4 a 1.8 L/m2, cubriéndolo inmediatamente con material pétreo tipo 3ª en cantidad variable de 9 a 11 p/m2. El material provendrá de bancos de material con operación comercial, los materiales pétreos y asfálticos cumplirán las normas de calidad de los materiales indicados en el libro 4° de las especificaciones técnicas de la S.C.T.

Los materiales para cada capa cumplirán con los requisitos de calidad señalados en las normas vigentes N·CMT·1·02 y N·CMT·1·03, concernientes a la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.), y se deberán aplicar los procedimientos de ejecución y tolerancias que se señalan en la norma N·CTR·CAR·1·01·009.

Señalización.

Finalmente se procederá al señalamiento horizontal y vertical: preventivo, restrictivo e informativo definitivo, según se señale en el proyecto de señalamiento.

Puente.

Se proyectará una estructura de 20 m de claro y 14.5 m de ancho, mediante 6 trabes AASHTO de 1.15 m de peralte, sobre las cuales se colocará losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor, la cimentación del puente será a base de un muro de contención de piedra brasa de 5.5 m de alto, apoyado en una ´base hidráulica de 20 cm.

II. 2. 3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Campamentos. El proyecto no requiere del establecimiento de campamentos, ya que tiene previsto se contrate una casa habitación aledaña al proyecto.

Patio de maquinaria. El proyecto no requiere de patio de maquinaria ya que la maquinaria ocupara ambas calles para resguardar a maquinaria.

Instalaciones sanitarias. Se pretende contratar una casa hitación aledaña al proyecto, la cual deberá de contar con el servicio de sanitario que será ocupado por el personal que labore en el proyecto.

Almacén temporal de los residuos peligrosos. Por las características de la obra y tiempo de ejecución de 12 meses y por situarse dentro de un área urbana donde existen talleres mecánicos; la maquinaria y equipo para su mantenimiento se llevarán a dichos talleres. Con esta medida no se tiene previsto generar ningún tipo de residuos peligroso.

II. 2. 8 Operación y mantenimiento

Programa de operación. Las actividades a las que se refiere esta sección son las de operación y conservación del puente, repintar las líneas divisorias de los carriles, reposicionar señalamientos, reparación de la carpeta asfáltica, limpieza periódica de la carpeta, del derecho de vía y de las obras hidráulicas.

La operación no requiere de equipos, ni algún tipo de sistema. Se realizará un mantenimiento continuo, principalmente en la época de lluvias, brigadas que mantienen en buenas condiciones el señalamiento tanto horizontal como vertical, desazolve de cunetas y estructuras hidráulicas. Cada 15 a 20 años aproximadamente se renovará la carpeta asfáltica.

Dentro de la operación y el mantenimiento, que se dará está el de control de malezas, dentro de los cuáles existen varios métodos de control, sin embargo, para este caso se usara el método físico que consiste en arrancar manualmente las hierbas, así como utilizando algunos implementos como machete,

pala, pico, entre otros. Cabe destacar que esta actividad se realizara una vez al año antes del periodo de lluvias.

El personal involucrado en la toma de decisiones sobre el programa de mantenimiento debe tener muy presente en todo momento la edad de la obra a efecto de prever los recursos necesarios para un reforzamiento estructural adecuado antes de alcanzar el período de diseño señalado en el proyecto.

Programa de mantenimiento. Para las actividades de mantenimiento se tiene lo siguiente:

Reposición de señales, estas actividades se llevarán a cabo cada vez que una señal deba reponerse o cambiarse con el fin de brindar un adecuado señalamiento y se prevengan accidentes.

Mantenimiento de taludes, para estas actividades se tiene que verificar anualmente los taludes y cortes, para reportar si existe un derrumbe o deslizamiento, con el fin de retirar el material y revisar los posibles daños al pavimento con periodicidad diaria y utilizando trascabos y camión de volteo.

El mantenimiento general del pavimento se puede realizar de manera constante como mantenimiento rutinario llevando a cabo tareas como los trabajos de calavereo, riego de sello, reposición de material pétreo, fantasmas, pintura, etc. Este mantenimiento se efectúa diariamente según el tramo y el estado de deterioro. De la misma manera deberá dársele un mantenimiento periódico en el que se incluyan las actividades como bacheo, re-nivelación, re-encarpetado y mantenimiento general; la periodicidad deberá incluirse según los reportes del estado del pavimento y el programa de mantenimiento general a lo largo de la vida útil del puente.

II. 2. 9 Etapa de abandono del sitio

Como parte de la etapa de abandono del sitio después de haber construido el puente consiste en retirar todo tipo de residuos y dejar el área limpia y libre de cualquier tipo de residuo.

II. 2. 10 Utilización de explosivos.

Este apartado no aplica al proyecto ya que no se requiere del empleo de explosivos.

II. 2. 11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los principales residuos que serán generados en la etapa de preparación del sitio, son los residuos vegetales producto del desmonte consistente en la remoción de hierbas anuales.

En la etapa de construcción se espera que los residuos generados sean los siguientes:

Los residuos sólidos son referidos a las basuras generadas por las actividades de preparación y construcción, consumo de alimentos, latas, envolturas de plástico y papel, botellas de plástico, vidrio, cartón, etc. Para su correcta disposición se colocarán tambos de acero o plástico de 200 litros de capacidad recubiertos en su interior con bolsas de polipropileno para lograr un mejor manejo de las basuras e higiene en los recipientes. La basura almacenada será retirada en periodos cortos de tiempo para evitar que se formen focos de infección (cada semana).

Desechos sanitarios. Para evitar que la gente que laborará en el proyecto defeque al aire libre, como se comento se rentara una casa aledaña al proyecto la cual deberá de contar con el servicio de sanitario donde todo el personal realizara sus necesidades fisiológicas.

Residuos peligrosos: Como se comentó en párrafos anteriores, el proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos.

LISTADO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

MATERIAL	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Materia orgánica producto del desmonte y despalme			
Desperdicio de concreto			
Bolsas vacías de cemento y cal			
Polipropileno (Pet)			
Envases de aluminio.			
Bolsas de plástico y papel.			
Desperdicios de varilla, arena, grava, alambrón, clavos, alambre, etc.).			
Guantes usados.			
Derrames mínimos de gasolina y diésel			
Residuos de asfalto			
Residuos producto de excavaciones			
desperdicio de madera			
Piedra			
Pintura			
Gases producto de la combustión de motores de vehículos, maquinaria y equipo			

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el caso de los residuos sólidos son referidos a las basuras generadas por las actividades de preparación y construcción, consumo de alimentos, latas, envolturas de plástico y papel, botellas de plástico, vidrio, cartón, etc. Para su correcta disposición se colocarán tambos metálicos o de plástico de 200 litros de capacidad recubiertos en su interior con bolsas de polipropileno para lograr un mejor manejo de las basuras e higiene en los recipientes. La basura almacenada será retirada en periodos cortos de tiempo (una vez por semana) para evitar que se formen focos de infección y entregados al servicio de recolección municipal.

Otros insumos.

Entre las Sustancias no peligrosas tenemos al agua, los materiales pétreos, asfalto, varillas y lo necesario para la construcción (arena, grava, tierra de los bancos de materiales de préstamo).

Se requerirá el uso del agua para dar mantenimiento a las unidades vehiculares, para la compactación de los materiales que se utilizarán en la pavimentación, así como para consumo humano. En el caso de los combustibles no se considera almacenamiento fijo, por lo que se abastecerá directamente desde las estaciones de servicio (gasolineras).

Se utilizará agua cruda para la construcción de los terraplenes, la capa subrasante, la capa de base hidráulica y la construcción de las obras de drenaje. La cantidad de agua que aproximadamente que se utilizará es de 3.0 m3 por semana.

Sustancias peligrosas

Se emplearán diversos materiales de acuerdo a las diferentes etapas de construcción, los cuales serán surtidos directamente de proveedores especializados (como Estaciones de Servicio) y de banco de material de la zona, a continuación, se enlistan los más relevantes: Los Materiales y Sustancias que serán utilizados en las etapas de preparación del sitio y construcción de este proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

SUSTANCIA	REACCIÓN	CANTIDAD
Gasolina	Inflamable	1,000 litros
Diésel	Inflamable	3,000 litros
Lubricantes motor diésel	Inflamable	80 litros
Gas LP	Inflamable	700 litros
Aceite para motor a gasolina	Inflamable	50 litros
Aceite para transmisión	Inflamable	50 litros

Dada la cercanía con algunas Estaciones de Servicio, no se considera el almacenamiento de combustibles y lubricantes. No obstante, de requerirse, se recomendará almacenar los combustibles para la maquinaria a utilizar, en tambos de 200 litros, en la cantidad necesaria para tener una reserva de dos días de trabajo de la maquinaria, cargando y transportando a la obra diariamente, el volumen de combustible consumido el día anterior, a fin de no tener una concentración excesiva en el área de trabajo.

II. 2. 13 Generación de efectos de gases de efecto invernadero.

II. 2. 13. I Generación de gases H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3.

Durante la etapa de operación principalmente y durante la etapa de preparación en menor medida, las principales emisiones generadas por vehículos se refieren a los gases de la tubería de escape: los desechos de la quema de combustibles fósiles en el motor del vehículo que son emitidos a través del sistema de escape.

Entre los principales elementos contaminantes a la atmosfera se generaran los siguientes:

Hidrocarburos: son partículas que no reaccionaron en la combustión o lo hicieron parcialmente, y es el mayor contribuyente de lo que se conoce como el smog de las ciudades, reconocido como altamente tóxico para la salud. Pueden causar daños y problemas en el hígado, así como cáncer si se está continuamente expuesto a este elemento.

Óxido de nitrógeno (NOx): Son generados cuando el nitrógeno reacciona con el oxígeno del aire bajo las condiciones de alta temperatura y presión que se presentan dentro del motor. Las emisiones de estos óxidos de nitrógeno contribuyen también a la creación del smog, así como a la formación de la lluvia ácida.

Monóxido de carbono (CO): Es un resultado de la combustión incompleta debido a la ineficiencia de estas tecnologías. Uno de los efectos nocivos es que disminuye la capacidad natural de la sangre para cargar oxígeno en las células.

Dióxido de carbono (CO2): Las emisiones del dióxido de carbono son un aspecto de gran preocupación en el marco del calentamiento global puesto que es un gas que produce efecto invernadero, cada vez más común.

Dichos gases serán en cantidades pequeñas debido a que la maquinaria operara en tiempos cortos durante la etapa de preparación del sitio y construcción del puente.

Aunado a lo anterior, cabe precisar que el flujo vehicular diario del actual en las calles aledañas al proyecto es de **200 vehículos aproximadamente.**

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

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como 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 mismos. El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; Promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); Orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; Promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como Promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los Sectores de la Administración Pública Federal (APF).

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa.

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. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

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, 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.

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.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto y conforme a lo que establece el recientemente publicado POEGT se identificó que las obras y/o actividades que propone el proyecto se ubican en la Unidad Ambiental Biofísica **UAB 57**, denominada **“Depresión Oriental”**, como se muestran a continuación en la siguiente imagen y respectiva tabla de ubicación respecto al cadenamiento del proyecto.

FICHA TECNICA DE LA UAB 57.



REGION ECOLOGICA: 16.10

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)

Localización:

Sureste de Hidalgo. Centro, norte, sur y este de Tlaxcala, Centro occidente de Veracruz. Centro norte de Puebla

Superficie en Km²:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
12,108.51 Km²	4,232,937 hab	Sierra Norte de Puebla y Totonacapan

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**Inestable a crítico**
Política Ambiental:	**Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable**
Prioridad de Atención:	**Media**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
57	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 57

UNIDAD BIOFISICA AMBIENTAL QUE APLICA AL PROYECTO.

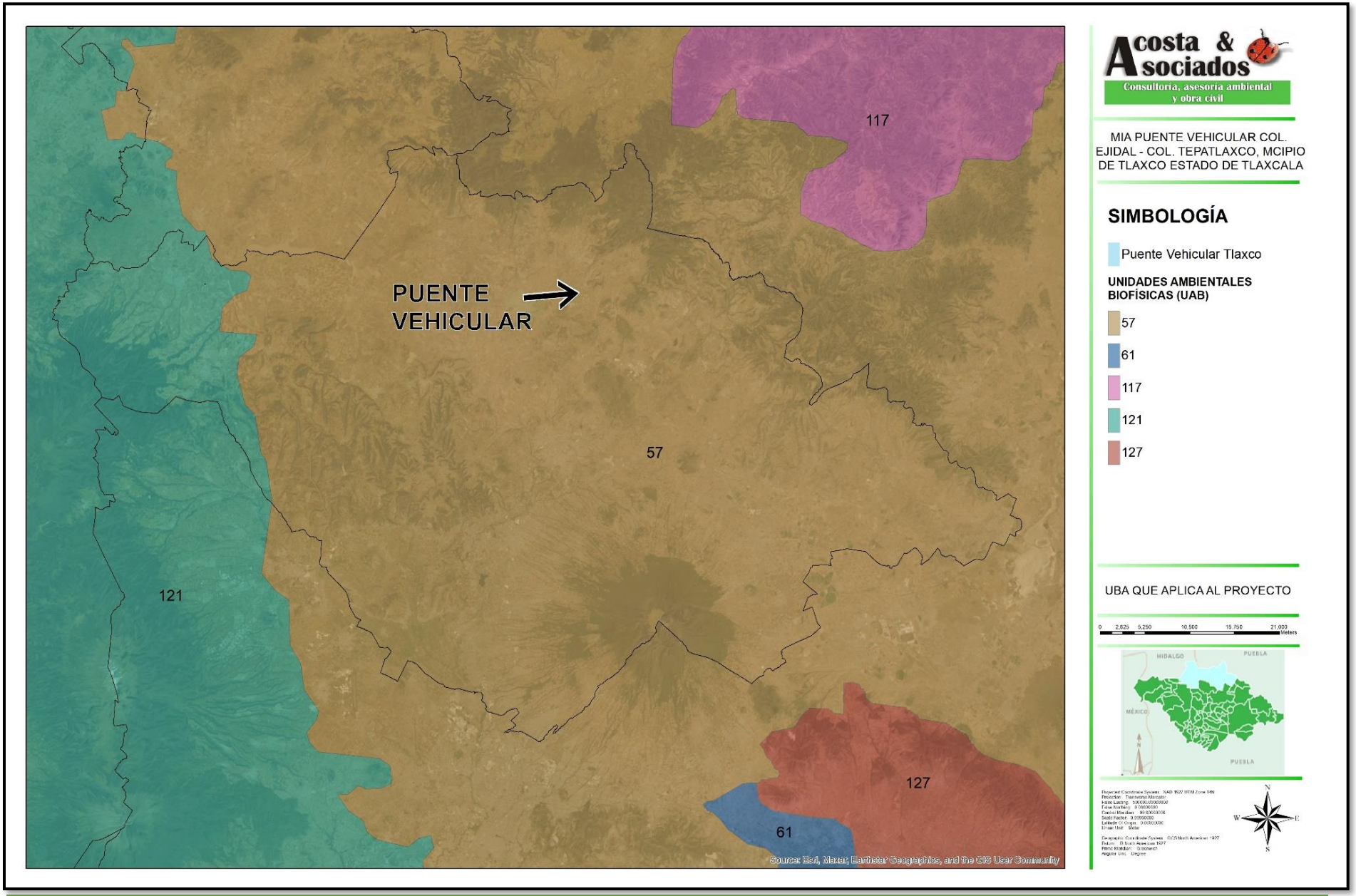
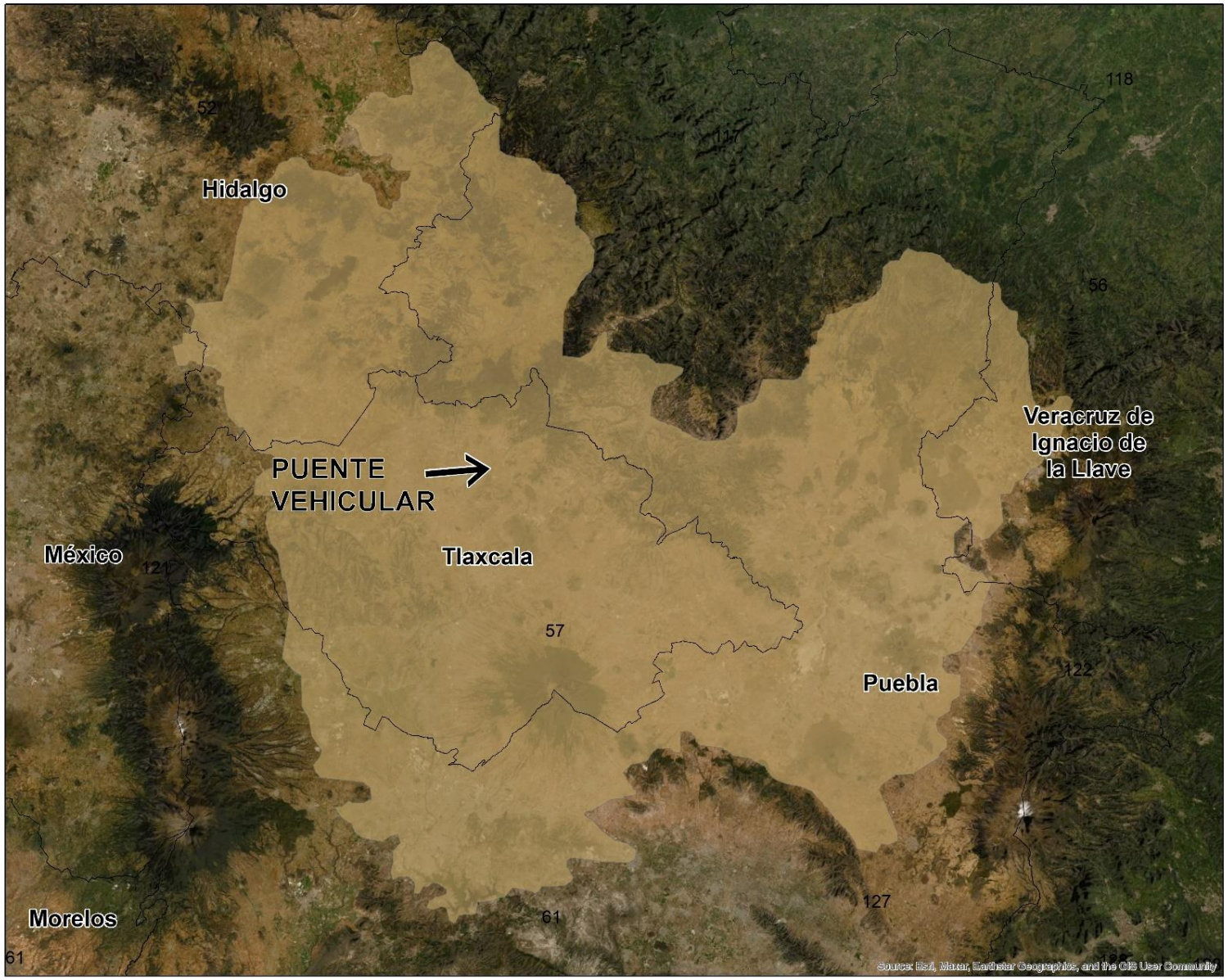


IMAGEN SATELITAL DE LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA UAB No. 57



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA PUENTE VEHICULAR COL. EJIDAL - COL. TEPATLAXCO, MCIPIO DE TLAXCO ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

Puente Vehicular Tlaxco

UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB)

57

UBA No. 57



La Aptitud Sectorial de la Región 16.10, de acuerdo al grado de participación que cada Sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que le corresponde y a la región a la que pertenecen, es la siguiente:

UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés
57	Desarrollo Social Forestal	Agricultura	Ganadería Minería	**CFE Industria Preservación de Flora y Fauna Pueblos indígenas**

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.

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.

Las características de la UAB 57 en la Región 16.10, son las siguientes:

Nombre de la UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias
Depresión Oriental	Desarrollo Social Forestal	Agricultura	Ganadería Minería	CFE Industria Preservación de Flora y Fauna Pueblos indígenas	Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable	Media	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

A continuación, se detallan las Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 57 y su vinculación con el proyecto; por otro lado, el POEGT definió 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, de las cuales se encuentran en relación con el proyecto las siguientes:

ESTRATEGIAS DE LA UAB 61 Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

A) Preservación

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El área del proyecto actualmente es un camino de terracería rodeado de terrenos agrícolas.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Durante los recorridos de campo no se observaron especies en riesgo de acuerdo a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El cumplimiento de esta estrategia es competencia de las autoridades e instituciones académicas, por lo que esta estrategia no aplica al proyecto.

B) Aprovechamiento sustentable

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no requiere del aprovechamiento de ningún tipo de recurso natural existente en la zona.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto no contraviene esta estrategia debido, y el uso de suelo actual es un camino de terracería existente, por lo que no afectara suelos agrícolas ni pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Esta estrategia no aplica al proyecto.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún recurso forestal.
8. Valoración de los servicios ambientales.	Ver apartado donde se hace una evaluación de los servicios ambientales que se pudieran afectar con la realización del proyecto.

C) Protección de los recursos naturales

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
12. Protección de los ecosistemas.	La protección de los ecosistemas es competencia de las autoridades, por lo que esta estrategia no aplica al proyecto, al no existir afectación a fauna y flora, pero como parte de la política que tiene el proyecto en materia ambiental, el proyecto contempla un programa de educación ambiental como medida de prevención
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no contempla la utilización de herbicidas y de ningún otro tipo de agroquímicos.

D) Restauración

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Dado que actualmente ya existe el camino de terracería y el proyecto consiste en su construcción, no se afectarán ecosistemas forestales o áreas agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	De acuerdo a una revisión de las Cartas Geológico – Mineras existentes en la pagina http://mapserver.sgm.gob.mx/cartas_impresas/productos/cartas/cartas50/geologia50/numcarta50.html. Para el estado de Tlaxcala no están aún disponibles.
16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	Esta estrategia no aplica al proyecto.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	Esta estrategia no aplica al proyecto.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias,	Esta estrategia no aplica al proyecto.

permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Esta estrategia no aplica al proyecto.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

C) Agua y Saneamiento.

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal, estatal y municipal. Pero el proyecto durante su etapa de operación tiene contemplado un uso sustentable del agua.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal, estatal y municipal, aunado a que no se trata de desarrollo de ciudades y/o zonas metropolitanas.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal, estatal y municipal. Aunado a que no se trata del desarrollo de ciudades.

E) Desarrollo Social.

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
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.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal.
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	De darse tal situación en la contratación de mano de obra local se dará preferencia a este grupo vulnerable.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	De darse tal situación en la contratación de mano de obra local se dará preferencia a las personas que se encuentren bajo está condición.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal.
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.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A) Marco Jurídico

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal. Por otra parte, el proyecto se realizará en apego al principio de respetar las áreas colindantes al proyecto bajo este precepto de respeto a los derechos de propiedad rural.

B) Planeación del Ordenamiento Territorial.

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal.
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.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal, estatal y municipal. Por otra parte, de acuerdo al análisis realizado en este capítulo podemos concluir que el proyecto no contraviene ningún ordenamiento.

Por lo anterior se concluye que el proyecto: CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA, no contraviene Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT). Por lo que al cumplirse con dichos criterios y estrategias el proyecto en cuestión es 100 % factible de realizarse.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala

El Gobierno del Estado de Tlaxcala, a Través de la Coordinación General de Ecología, ha tenido a bien expedir el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.

Como un 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 mismos.

Unidades de Gestión Ambiental.

El ordenamiento ecológico es un 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 mismos. El modelo de ordenamiento establece las políticas y los lineamientos generales para el uso del territorio.

Cada política ambiental presenta en sí una forma de uso y manejo del ecosistema; son un instrumento de gran utilidad para la toma de decisiones y mediante ellas es posible establecer la intensidad en el uso de los recursos, las prioridades para el fomento de las actividades productivas incluso desincentivar algunas de ellas.

POLÍTICAS AMBIENTALES

Aunado a las propuestas de uso definidas anteriormente tienen que establecerse políticas ambientales, las cuales son un instrumento de gran utilidad para la toma de decisiones y mediante ellas es posible establecer y regular la intensidad en el uso de los recursos, las prioridades y el fomento de las actividades productivas e incluso desincentivar aquellas actividades que impacten de manera negativa al ambiente.

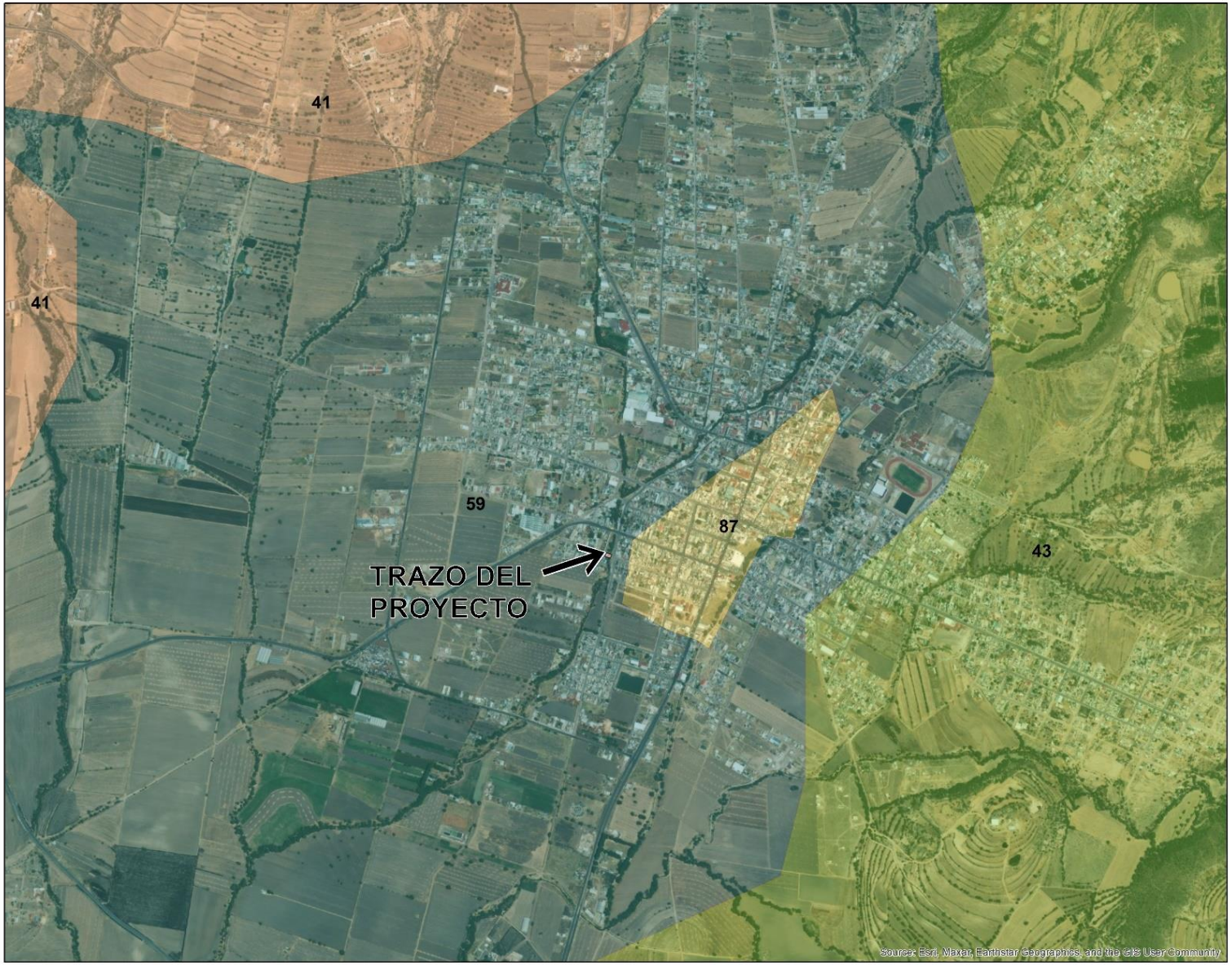
Se entiende como política de “aprovechamiento” aquella que promueve la permanencia del uso actual del suelo o que permite su cambio en la totalidad de la UGA donde se aplica. Trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas.

Se entiende como política de “restauración” aquella que promueve la aplicación de programas y actividades encaminadas a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso de suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la UGA. Trata de restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la UGA para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

De acuerdo con el ordenamiento ecológico del estado de Tlaxcala, en el lugar del proyecto “Construcción de un Puente Vehicular en la Calle Francisco Sarabia, con la Barranca Martinica, en la Colonia Ejidal y Colonia Tepatlaxco”, queda comprendida la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) identificada con el número 59**. A continuación se señalan las políticas correspondientes, así como los usos predominantes, compatibles y condicionados.

UGA	POLÍTICA	USOS		
		PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO
59	**Restauración (3)**	Pecuario	Pecuario, vida silvestre	Agrícola

MAPA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (OET) APLICABLE AL PROYECTO



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA PUENTE VEHICULAR COL. EJIDAL - COL. TEPATLAXCO, MCPIO DE TLAXCO ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

Puente Vehicular Tlaxco

NUM_UGAS

41
43
59
87

MAPA DE UGA QUE APLICA AL PROYECTO DE ACUERDO AL POET



A continuación, se vinculan los criterios correspondientes que aplican para la UGA 59, donde se ubica el proyecto *CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA.*

UGA	POLÍTICA	USOS			CRITERIOS
		PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	
59	Aprovechamiento (3)	Agrícola	Agrícola de riego	Pecuario, infraestructura, minería, industria.	Gn1, Gn2, Gn4, Gn5, Gn6, Gn9, Gn10, Gn11, Gn12, Gn13, Gn14, Gn15, Gn16, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, Ag6, Ag7, Ag8, Ag9, Ag10, Ag11, Ag12, Ag13, Ag14, Ag15, Ag16, Ag17, Ag18, Ag19, Ag20, Ag21, Ag22, Ag23, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, Mi2, Mi3, Mi4, Mi5, Mi6, Mi7, Ac1, Ac2, Ac3, I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I12, In1, In2, In3, In4, In5, In6, In7, In8, In9, In10, In11, In12, In13, In14, In15, In16,

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS 'GENERALES' CON EL PROYECTO

No.	GENERALES (Gn)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Reforestar todas UGA's bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas	Este criterio no aplica al proyecto.
2	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine	Los residuos sólidos domésticos serán entregados al camión recolector de limpia municipal.
4	Se fomentará el establecimiento de centros de acopio de basura, de reciclaje de materiales y construcción de rellenos sanitarios, como marcan las normas, evitando los tiraderos a cielo abierto	Este criterio no aplica al proyecto, L os residuos sólidos domésticos serán entregados al camión recolector de limpia municipal.
5	Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	Los residuos sólidos del proyecto no se dispondrán a cielo abierto. Serán entregados al camión recolector.

6	Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	No aplica. Las trampas de sedimentos no están vinculadas al objeto del proyecto.
9	Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	No se alterarán cauces con la ejecución del proyecto, aunado a que el cauce ya fue alterado por encontrarse dentro de la zona urbana de la ciudad de Tlaxco..
10	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	Los residuos sólidos del proyecto no se dispondrán en cauces. Serán entregados al camión recolector.
11	Se deberán conservar o restaurar la vegetación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	Las actividades del proyecto no afectarán vegetación riparia.
12	Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y micro cuencas.	Este criterio no aplica a proyecto ya que su cumplimiento es competencia del gobierno federal.
14	Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	El proyecto no alterará áreas de recargas por lo tanto no será necesario reinyectar agua.
15	Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	El proyecto no alterará áreas de recargas.
16	Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	El agua para la fase de construcción se adquirirá del pozo municipal.

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS 'AGRÍCOLAS' CON EL PROYECTO

No.	AGRÍCOLAS (Ag)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se deberá llevar a cabo un estrecho control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos en tierras productivas.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
2	Las prácticas agrícolas, tales como surcado, terraceo, etc., d8eberán realizarse siguiendo las curvas de nivel.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
3	Se deberá realizar una adecuada rotación e intercalación de cultivos.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
4	Se promoverá la siembra de árboles frutales y maderables en unidades de producción agrícola	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
5	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
6	Se deberá incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
7	Se promoverá el uso de pesticidas de mínima persistencia en el ambiente.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas

8	En las áreas con pendiente entre 5 y 10 grados se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
9	Se prohíbe el aumento de la superficie agrícola en áreas con suelos poco profundos, pendientes de más de 15 grados y de alta susceptibilidad a la erosión.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
10	Las quemas para apertura o reutilización de tierras deberán realizarse según las disposiciones vigentes de SEMARNAP y otros organismos.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
11	Se deberán establecer medidas para el control de la erosión	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
12	Se deberán instrumentar técnicas de conservación del suelo y del agua	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
13	Se deberán practicar actividades fitosanitarias.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
14	Se deberán controlar biológicamente las plagas.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
15	Se prohíbe el crecimiento de la frontera agrícola sobre las áreas de vegetación natural con aptitud forestal	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
16	En áreas habilitadas para la agricultura de temporal se cambiarán los patrones actuales de manejo (de gramíneas por leguminosas)	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
17	Se deberá realizar un estudio técnico-económico que garantice la comercialización de los cultivos y evite el agotamiento del suelo	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
18	Se prohíbe el uso de cebos envenenados para controlar plagas de roedores en áreas agrícolas y pecuarias	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
19	No se deberá permitir la expansión de la actividad agrícola en sierras, cañones así como en zonas con suelos no aptos.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
20	Se evitará la contaminación del acuífero, así como su sobreexplotación	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
21	Los sedimentos extraídos de los canales de riego deberán incorporarse a las tierras de cultivo.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
22	Se deberá aprovechar racionalmente el agua mediante técnicas de riego de bajo consumo y adecuado transporte de ésta	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas
23	Se prohíbe tirar residuos, depositar envases y lavar equipos utilizados en la aplicación de plaguicidas en canales de riego u otros cuerpos de agua	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades agrícolas

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS 'PECUARIOS' CON EL PROYECTO

No.	PECUARIOS (P)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se permitirá la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores de 10 grados.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
2	Se regulará el pastoreo de ganado bovino, ovino y caprino en zonas forestales	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
3	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbóreas con pendientes superiores a 15 grados sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
4	Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
5	Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes de 15-25 grados.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
6	No se permite el pastoreo en pendientes mayores de 25 grados.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
7	Se deberá evitar la quema de la vegetación que se lleve a cabo para promover el crecimiento de renuevo para el consumo del ganado	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
8	Se deberán establecer cercas vivas para delimitar las áreas de pastoreo.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
9	Se deberá mantener una franja mínima de vegetación natural sobre el perímetro de los predios silvo-pastoriles.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
10	Se deberá posibilitar la introducción de pastos mejorados acorde con las condiciones del área.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
11	La ganadería extensiva de caprino deberá regularse, entre otros aspectos su asistencia técnica supervisada por la SAGARPA	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
12	El desarrollo de la ganadería deberá limitarse en áreas sin problemas de erosión.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
13	Los suelos con aptitud para pastizales que pretendan ser utilizados deberán estar sujetos al índice de agostadero	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.
14	No deberá fomentarse la actividad caprina en sierras y cañones con aptitud forestal así como con susceptibilidad alta y muy alta a la erosión hídrica	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades pecuarias.

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS DE 'MINERÍA' CON EL PROYECTO

No.	MINERÍA (Mi)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material en áreas de protección.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de minería.
2	Se deberá restaurar el área afectada por las actividades y explotación minera	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de minería.
3	Se deberá programar la explotación en concordancia con la recuperación de las áreas.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de minería.
4	Se deberá realizar un programa de control post-operacional para minas a cielo abierto y subterráneas	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de minería.
5	Se deberá realizar las acciones necesarias de control y prevención de la contaminación que establezcan las disposiciones aplicables y las normas específicas que para el sector minero.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de minería.
6	Se deberán realizar sondeos para detectar acuíferos que estén cerca del frente de la mina, para evitar la contaminación del manto freático	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de minería.
7	Se deberán realizar las inversiones y actividades necesarias para atender la restauración y rehabilitación de su entorno	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de minería.

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS DE 'ACUACULTURA' CON EL PROYECTO

No.	ACUACULTURA (Ac)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se permitirá el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua controlando los niveles de extracción	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de acuacultura.
2	Se repoblarán los cuerpos de aguas con especies de fauna nativa: bagre, charal, carpa, rana toro, etc.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de acuacultura.
3	No se permitirá la introducción de organismos acuáticos alóctonos ni el desarrollo de la acuicultura con especies exóticas en los cuerpos de agua.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de acuacultura.

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS DE 'INFRAESTRUCTURA' CON EL PROYECTO

No.	INFRAESTRUCTURA (I)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Los bordes y caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	No aplica. El proyecto consiste en un puente que cruzará una barranca.
2	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con especies nativas.	No aplica. El proyecto no contempla la construcción de taludes.
3	La construcción de nuevos caminos en áreas naturales protegidas se realizará en función de	El proyecto no se sitúa dentro de ningún área natural protegida.

	los decretos y Programas de Manejo correspondientes	
4	Los servicios de energía eléctrica, teléfonos, etc., serán instalados siguiendo las disposiciones y condicionantes del EIA.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que no requiere de servicios de energía eléctrica, teléfonos, etc.
5	Las características de las construcciones en los nuevos desarrollos urbanos y turísticos estarán sujetas a la Manifestación de Impacto Ambiental.	Este criterio no aplica al proyecto ya que no se trata de la construcción de nuevos desarrollos urbanos y turísticos.
6	Se permitirán industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un puente.
7	Las industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un puente.
8	No se permitirá el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	El proyecto solo contempla la remoción de pastos e hierbas perennes.
9	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios deberá observar las disposiciones de la norma NOM-082-ECOL-1996 y norma NOM-084-ECOL-1994.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un puente.
10	En cada presa debe de existir un programa de reforestación	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un puente.
11	Se deberá conservar la vegetación existente en las inmediaciones de las presas	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un puente.
12	El mantenimiento y revisión de las estructuras que conforman las presas, bordo, obras de desvío, etc., deberán de realizarse mínimo cada año	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un puente.

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS DE 'INDUSTRIA' CON EL PROYECTO

No.	INDUSTRIA (In)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se deberán contar con un adecuado equipo anticontaminante que responda a las características geográficas de la zona, en todas sus fuentes fijas de emisión a la atmósfera.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
2	Se deberán establecer criterios de diseño y programas de mantenimiento que permitan minimizar las emisiones fugitivas.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
3	Se deberán impulsar una política de ubicación de corredores industriales a través de la cual se respete la vocación del suelo	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
4	Los corredores industriales deberán contar con franjas arbóreas para amortiguamiento, con especies resistentes a la acción del viento y preferentemente locales.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.

5	Se deberá prohibir que en los hornos de las ladrilleras se quemen llantas y otros materiales que emitan residuos peligrosos al ambiente	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
6	Se deberá exigir un programa de rehabilitación para los bancos de material	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
7	Se deberá apoyar el desarrollo agroindustrial	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
8	Se deberá promover la utilización de la mano de obra local, para cualquier industria.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
9	Se deberá promover el desarrollo de establecimientos de industria ligera, que requieren poca inversión, y promueven un rápido movimiento del capital a nivel local	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
10	Se deberá promover preferentemente la industria limpia, con bajos consumos de energía y recursos como es el agua, además de generar bajos efluentes contaminantes.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
11	Se deberá permitir la implantación de industria solo en los parques industriales proyectados	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
12	Se deberán de integrar en las industrias establecidas políticas de reducción sistemática de cualquier tipo de residuos	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
13	Se evitará la concentración excesiva de industrias en sitios urbanos	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
14	Se deberá de contar con criterios ambientales propios de autorregulación en cualquier proceso de industrialización.	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
15	Se reubicarán industrias que por sus características no puedan cumplir de forma eficaz y eficiente las medidas estrictas de control ambiental normadas	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.
16	Se evitar la implantación de industria pesada en sitios frágiles, que promuevan el cambio de uso de suelo inmediato, y demanda de recursos excesivos	No aplica. El proyecto no ejecutará actividades de industria.

Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Tlaxcala.

Dada la necesidad de revertir los desequilibrios actuales y ordenar adecuadamente el territorio del Estado, la Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Estado, se abocó a la elaboración del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, con base en estudios técnicos que permitieron identificar, clasificar y establecer el nivel de desarrollo municipal y regional, así como su potencial respectivo, producto del análisis de los aspectos naturales, económicos y sociales de la población y el territorio, así como de los asentamientos humanos, con el fin de inducir acciones e inversiones de la iniciativa privada, de la sociedad y del gobierno y propiciar en el mediano y largo plazos mejores niveles de bienestar a los Tlaxcaltecas.

El análisis desagregado de los diferentes elementos que tienen una injerencia directa en la vida cotidiana de la entidad tlaxcalteca, arroja diferentes resultados que son mejor entendidos cuando se revisa cada uno de ellos por separado.

Sin embargo, llevando a cabo un ejercicio de síntesis e integración de todos estos elementos físicos, sociales y económicos involucrados en el territorio estatal y sus repercusiones en la sociedad, a continuación, se presenta una imagen resumida que se centra en los aspectos más sobresalientes de estos temas.

De acuerdo con la última información censal del año 2000, el Estado de Tlaxcala cuenta con una superficie de 4,060.923 km2, se encuentra a una altitud promedio superior a los 2,000 metros sobre el nivel del mar, está conformado por 60 municipios y cuenta con una población de 962,646 habitantes.

La conformación territorial del Estado, la distribución de su infraestructura y de su población, así como la influencia que ejercen las zonas conurbadas y metropolitanas de Puebla, San Martín Texmelucan y México, han determinado su funcionamiento y estructuración.

De esta manera y tomando en consideración los aspectos naturales y socioeconómicos existentes, el Estado se divide en 6 regiones: Norte (Tlaxco), Sur (Zacatelco), Oriente (Huamantla), Poniente (Calpulalpan), Centro Sur (Tlaxcala) y Centro Norte (Apizaco).

Es claramente identificable que la concentración de la población se localiza en las localidades que cuentan con los mejores niveles de comunicación carretera, sobresaliendo las localidades de Tlaxcala (con más de 70,000 habitantes), Apizaco (con más de 50,000 habitantes), San Pablo del Monte, Huamantla y Santa Ana Chiautempan (con más de 40,000 habitantes cada una).

Tres de estas localidades se ubican en la parte central del Estado, una en la parte sur y la otra en el oriente. Todas estas localidades se encuentran perfectamente su primacía sobre otras poblaciones.

Adicionalmente a estas circunstancias, la fusión física de diferentes localidades a las cabeceras de las ya mencionadas, incrementa sus poblaciones, el número de habitantes y sus niveles de relevancia, como sucede en el caso de la zona conurbada de Tlaxcala, que abarca, además de la cabecera municipal de este municipio, las localidades de Santa Ana Chiautempan, Contla, Apetatitlán, Totolac, Panotla, Acxotla del Río y La Magdalena Tlaltelulco.

Por su parte, las regiones centrales (Tlaxcala y Apizaco) y sur (Zacatelco), son las que concentran el mayor porcentaje de población (73% del total estatal), como consecuencia de su ubicación privilegiada. La

región centro sur aloja al 31% del total de la población del Estado, seguida por la región sur con el 25% y la región centro norte con 17%.

Este análisis es el resultado de lo marcado en párrafos anteriores, originando además de la concentración demográfica, la presencia en estas zonas de las actividades económicas propias de entidades urbanas, los mejores niveles de vida, de servicios y la concentración del equipamiento urbano. Obviamente y como consecuencia de no contar con una economía que permita un desarrollo social equilibrado, estas ventajas originan impactos negativos y deterioro en los ecosistemas, debido entre otras cosas a la competencia desleal que existe en la utilización del suelo, la cual se rige en base al mercado de oferta y demanda, y no en la sustentabilidad.

Como puede observarse, todas las localidades mencionadas conforman parte de la estructura del sistema de ciudades bajo el que opera la entidad, destacando la ubicación de todas ellas, a lo largo de estos ejes carreteros.

Por su parte, las localidades más importantes del Estado han sido sujetas a un proceso de crecimiento físico descontrolado, que ha ocasionado la fusión / absorción de otras localidades, originando conurbaciones e incluso, la metropolización de la Ciudad de Puebla (que incluye localidades del sur del Estado de Tlaxcala).

Este fenómeno polariza aún más la disparidad entre la concentración-dispersión de población, característica del Estado, situación que amplía las diferencias entre lo urbano y rural al interior de la entidad.

Las consecuencias de este patrón de crecimiento generan un sinnúmero de problemas viales a lo largo de las carreteras y principalmente, en las zonas que cruzan las áreas urbanas (Zacatelco, Tlaxcala, Panzacola y Calpulalpan son claros ejemplos de ello).

De manera general, las acciones que durante los últimos treinta años ha implementado el gobierno y la participación de los otros dos sectores de la sociedad, han dado como resultado una mejora considerable en los niveles de vida de la población, reflejados en más y mejores viviendas, mayores índices de cobertura en los servicios y el equipamiento urbano, menores índices de marginación, menor población analfabeta, mayores niveles de instrucción y mayor diversidad en las actividades económicas.

Sin embargo, estos logros han sido obtenidos en detrimento de los componentes naturales, contaminando suelo, aire y agua, alterando las características de la vegetación y fauna, aumentado los suelos erosionados y reduciendo las zonas agrícolas y boscosas.

Un claro ejemplo de ello se identifica en la sobreexplotación maderera que ocurre en la Malinche, así como el cambio de vegetación de bosque a terrenos agrícolas.

Así mismo, el nivel de ingresos de la población, no corresponde a los logros obtenidos en otros rubros, más bien, éstos han ido en descenso, perjudicando la economía familiar y reduciendo sus perspectivas de mejoramiento. El 12% de la Población Económicamente Activa (PEA) del Estado no percibe ingresos, el 51% percibe de 1 a 2 salarios mínimos y el 26% gana de 3 a 5 salarios mínimos reflejando con esto que la mayoría de la PEA se encuentra ganando un salario que no es suficiente para cubrir sus necesidades primordiales de existencia.

Como puede deducirse, esta diferencia es más marcada y preocupante en las regiones Norte, Oriente y Poniente.

Los riesgos físicos a los que se enfrenta la sociedad tlaxcalteca, tienen que ver con una falta de precaución de los habitantes y sus autoridades, en la ocupación del suelo, principalmente en lo relacionado con zonas propensas a inundación y a las construcciones cercanas con usos peligrosos (gasolineras, gaseras, zonas industriales, ductos de energéticos, líneas de alta tensión y cruceros peligrosos entre otros).

Afortunadamente, en aquellas localidades en donde se cuenta con Programas o Planes de Desarrollo Urbano, estos riesgos se encuentran detectados, siendo necesario que se respeten las propuestas e indicaciones al respecto, para garantizar la seguridad de sus habitantes.

Por estas y otras razones más, es impostergable elaborar documentos como el presente y, definir acciones y políticas que le permitan al gobierno y sociedad, resolver problemas existentes y prever futuros conflictos.

La zona de estudio de acuerdo a la regionalización del Programa de Ordenamiento Territorial, se sitúa en la Región Sur, encabezada por Zacatelco, es la que cuenta con la mayor cantidad de unidades productivas (27.35% del total estatal) y al mismo tiempo es la región con la menor cantidad de superficie de labor (con 14,145.3 hectáreas), por lo que se deduce que la productividad de la tierra es la más alta del Estado.

La producción agropecuaria consta de los mismos productos que el resto del Estado, sobresaliendo de manera especial el municipio de Tetlatlahuca que es el mayor productor de ganado bovino del Estado.

A pesar de esta alta productividad, encontramos que sólo el 13.4% del total de la PEA regional se dedica a estas actividades (sector primario).

La Actividad industrial es muy importante en esta parte del Estado, existiendo los Corredores Industriales Malinche y Panzacola, convirtiéndose en la región con mayor porcentaje de población dedicada a las actividades del sector secundario, con un 50.5% del total de la PEA regional; en este respecto sobresalen los municipios de Mazatecochco, San Pablo del Monte, Tenancingo y Xicohtzinco con más del 60% de su PEA ocupada en la industria, siendo los mayores porcentajes a nivel estatal. Existen en esta región 84 empresas importantes, siendo el municipio de Papalotla el que concentra a la mayor cantidad (38).

El sector terciario tiene una participación importante en la dinámica económica de la región, con un 35.4% del total de la PEA ocupada en él. Sobresale en este punto el municipio de Tetlatlahuca con el 50.5%.

La región cuenta con un total de 1,026 establecimientos de servicios no financieros, los cuales se concentran principalmente en los municipios de Papalotla (105), San Pablo del Monte (215) y Zacatelco (334).

Del total de la PEA a nivel regional (85,761 personas), el 9.84%, correspondiente a 8,442 trabajadores, no percibe ingresos; el 11.05% percibe menos de un salario mínimo, el 39.66% percibe de 1 a 2 salarios mínimos, el 30.71% percibe de 2 a 5 y el 4.98% percibe más de 5 salarios mínimos.

CONFORMACIÓN DE LAS REGIONES EN EL ESTADO.

REGIÓN	POBLACIÓN 2000	SUPERFICIE (KM2)	SUPERFICIE % DEL ESTADO	MUNICIPIOS QUE LA CONFORMAN
NORTE (TLAXCO)	46,028	774.097	19.06%	Tlaxco, Atlangatepec, Emiliano Zapata, Lázaro Cárdenas
ORIENTE (HUAMANTLA)	127,852	919.840	22.65%	Huamantla, Terrenate, Altzayanca, Cuapiaxtla, El Carmen Tequexquitla, Ixtenco Ziltlaltepec
PONIENTE (CALPULALPAN)	83,339	822.714	20.26%	Calpulalpan, Nanacamilpa, Benito Juárez, Sanctorum, Españita, Hueyotlipan
CENTRO NORTE (APIZACO)	164,996	613.227	15.10%	Apizaco, San Lucas Tecopilco, Muñoz de Domingo Arenas, Tetla de la Solidaridad, Xaltocan, Yauhquemecan, Xaloztoc, Tzompantepec, Tocatlán, Cuaxomulco, San José Teacalco
CENTRO SUR (TLAXCALA)	298,230	508.630	12.53%	Tlaxcala, Chiautempan, Ixtacuixtla, Panotla, Santa Ana Nopalucan, San Damián Texoloc, La Magdalena Tlaltelulco, Totolac, Amaxac, Apetatitlán, Santa Isabel Xiloxoxtla, Sata Cruz Tlaxcala, Contla de Juan Cuamatzi, San Francisco Tetlanohcan
SUR (ZACATELCO)	242,467	422.407	10.40%	Zacatelco, Tepetila de Lardizábal, Nativitas, Santa Apolonia Teacalco, Tetlahuaca, San Jerónimo Zacualpan, San Juan Huactzinco, San Lorenzo Axocomanitla, Tepeyanco, Santa Cruz Quilehtla, Santa Catarina Ayometla, Xicohtzinco, Papalotla, Tenancingo, Mazatecochco, Acuamanala, Teolocholco, San Pablo del Monte
TOTAL	**962,912**	**4,060.915**	**100.00%**	

Región Norte: Tlaxco

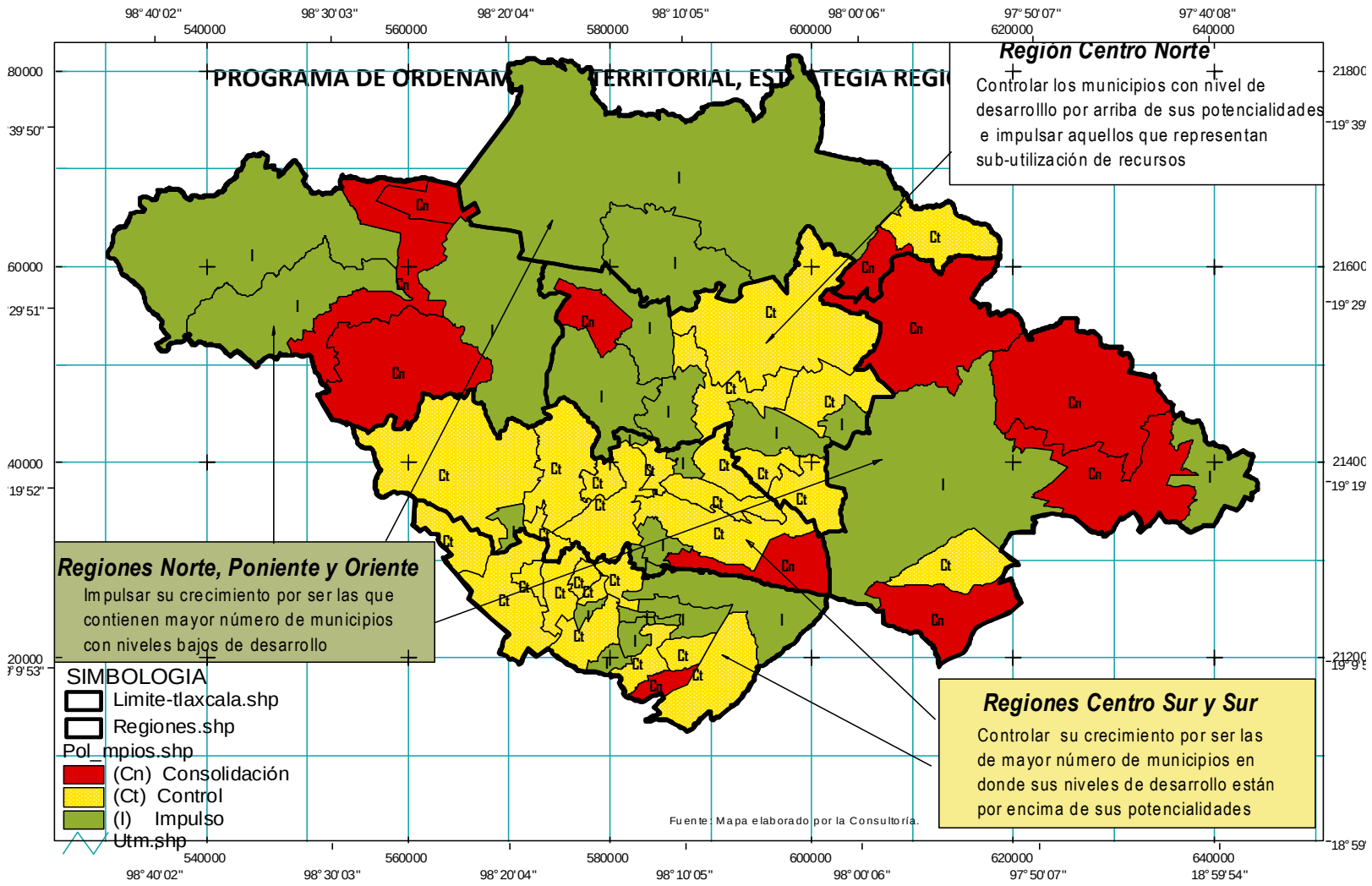
Esta región presenta mucha coherencia en su uso de la tierra, en parte porque las diferentes aptitudes son muy buenas; las zonas forestales todavía cumplen con su función, aunque en algunas áreas se presenta invasión por el avance agrícola, el cual no tiene perspectiva porque sus suelos no presentan esa aptitud. Por otro lado, las áreas de cultivo son muy buenas, aunque en las zonas altas no se han tomado medidas contra la erosión, misma que se presenta en las inmediaciones de la zona urbana de Tlaxco, al poniente de la presa de Atlangatepec, en el cerro Atizayanca, y en general, donde existen pendientes de regulares a pronunciadas. La presa de Atlangatepec funciona como proveedora de beneficios hídricos aún fuera de esta región, además de tener un valor ambiental importante. Al respecto, las unidades con

recurso forestal tienen además mucha importancia en términos de biodiversidad y algunas presentan atributos únicos, por lo que aumenta la necesidad de su protección.

Estrategias a nivel Regional.

Identificada como la zona más atrasada del estado, donde se encuentran las mayores problemáticas para su desarrollo, destacando los casos de Emiliano Zapata, Atlangatepec y Lázaro Cárdena. Esta región requiere de un impulso en lo general y de su cabecera en particular, de tal manera que sea la localidad de Tlaxco quien se conforme como su eje económico-social, permitiéndole al resto de los municipios que integran esta región, una mejor funcionalidad. Entre otras actividades, se propone el crecimiento de Tlaxco hasta convertirse en un centro urbano, en donde predominen las funciones básicas de este tipo de localidades (actividades industriales, de comercio y servicios). Se deberá desalentar la dispersión de la población, lo que ayudará a reducir los índices de marginación, a la vez de promover la mayor preparación de la población y la diversificación de sus actividades económicas. Se propone cuidar y rescatar las zonas de bosque y matorral que han sido perdidas, al incorporar su territorio para usos de pastizales. Como apoyo adicional, se propone el impulso de Atlangatepec para acciones de tipo turístico y la utilización de las instalaciones del aeropuerto y aduana existentes en su territorio.

PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



Programa Estatal de Ordenamiento Territorial

Gobierno del Estado de Tlaxcala

GOBIERNO DEL ESTADO | SECODUVI | SEDESOL | INEGI | CONAPO | SEMARNAP

N

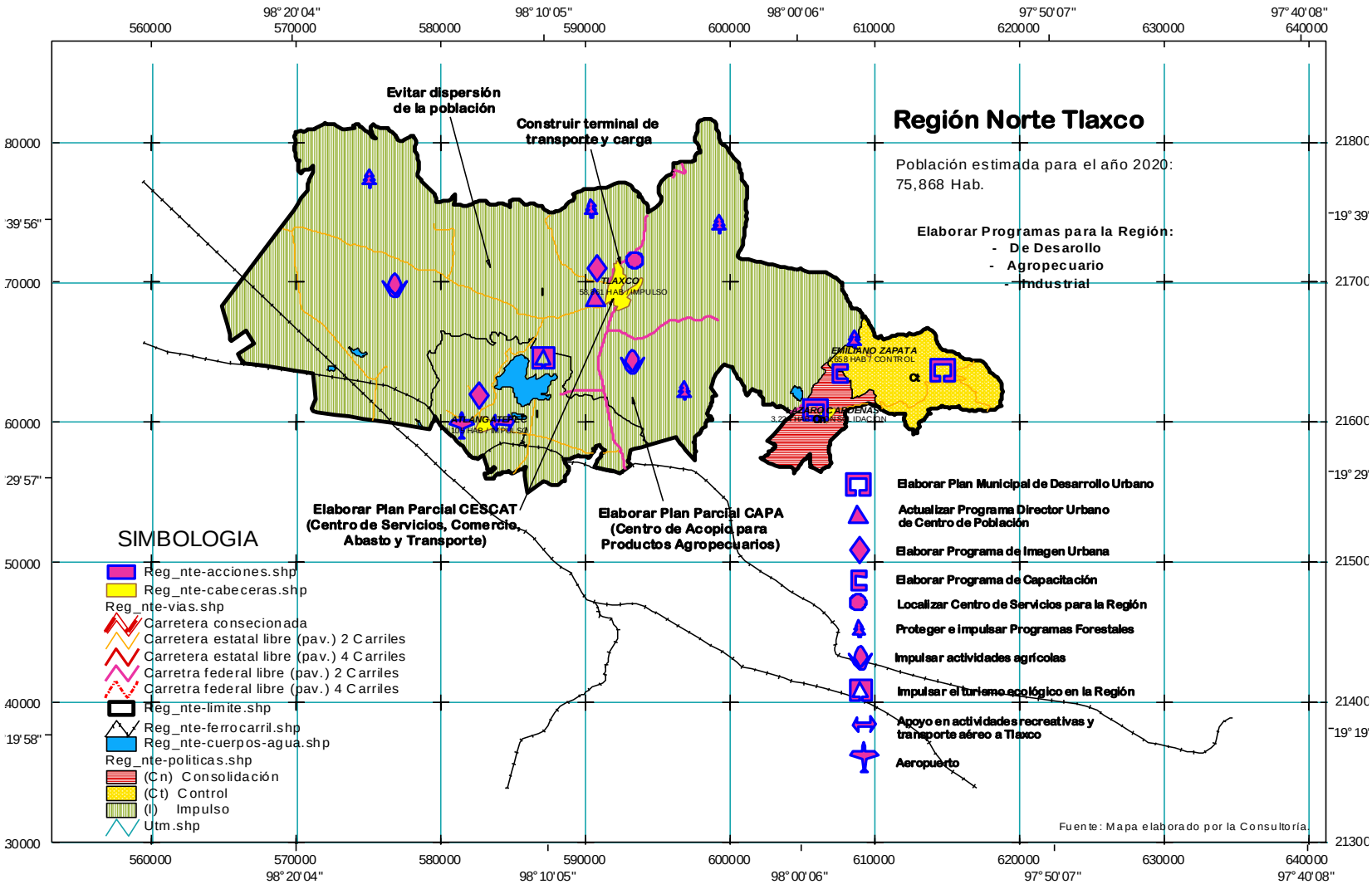
Nombre del Plano: **POLITICAS DE PLANEACION MUNICIPALES Y REGIONALES**

2 0 2 4 6 8 10 Kilometers

Esc. 1: 500,000

Sistema de Proyección Geográfica: UTM NAD27-14

Clave: **V.6.1.**


Región Norte Tlaxco
Población estimada para el año 2020:
75,868 Hab.
Elaborar Programas para la Región:
- De Desarollo
- Agropecuario
- Industrial
Evitar dispersión de la población
Construir terminal de transporte y carga
Elaborar Plan Parcial CESCAT (Centro de Servicios, Comercio, Abasto y Transporte)
Elaborar Plan Parcial CAPA (Centro de Acopio para Productos Agropecuarios)
TLAXCO
EMILIANO ZAPATA
Elaborar Plan Municipal de Desarrollo Urbano
Actualizar Programa Director Urbano de Centro de Población
Elaborar Programa de Imagen Urbana
Elaborar Programa de Capacitación
Localizar Centro de Servicios para la Región
Proteger e impulsar Programas Forestales
Impulsar actividades agrícolas
Impulsar el turismo ecológico en la Región
Apoyo en actividades recreativas y transporte aéreo a Tlaxco
Aeropuerto
SIMBOLOGIA
Reg_nte-acciones.shp
Reg_nte-cabeceras.shp
Reg_nte-vias.shp
Carretera consecionada
Carretera estatal libre (pav.) 2 Carriles
Carretera estatal libre (pav.) 4 Carriles
Carretra federal libre (pav.) 2 Carriles
Carretra federal libre (pav.) 4 Carriles
Reg_nte-limite.shp
Reg_nte-ferrocarril.shp
Reg_nte-cuerpos-agua.shp
Reg_nte-politicas.shp
(Cn) Consolidación
(Ct) Control
(I) Impulso
Utm.shp
Fuente: Mapa elaborado por la Consultoría.
560000
570000
580000
590000
600000
610000
620000
630000
640000
98° 20' 04"
98° 10' 05"
98° 00' 06"
97° 50' 07"
97° 40' 08"
30000
40000
50000
60000
70000
80000
21300
21400
21500
21600
21700
21800
19° 58'
19° 29'
19° 39'
N
Programa Estatal de Ordenamiento Territorial
Gobierno del Estado de Tlaxcala
GOBIERNO DEL ESTADO
SECODUVI
SEDESOL
INEGI
CONAPO
SEMARNAP
Nombre del Plano:
ESTRATEGIA REGION NORTE TLAXCO
2 0 2 4 6 8 10 Kilometers
Esc. 1: 350,000
Sistema de Proyección Geográfica: UTM NAD27-14
Clave:
V.8.2.A.

En resumen:

- El proyecto se vincula por completo con el proceso de distribución equilibrado y sustentable de la población y de las actividades económicas del territorio del municipio de Tlaxco.
- Así también se apega a la ordenación y regulación del Programa Ordenamiento Territorial y el Programa de ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala que se vincula con los propósitos y realidades en alcanzar el desarrollo.
- El proyecto es congruente con la estrategia en vialidad y transporte: separar el tránsito regional del local en sus tramos urbanos, creando vías alternas a las actuales carreteras.
- La Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra el proyecto tiene como Política la denominada de 'Restauración' misma que promueve la permanencia del uso actual del suelo o que permite su cambio en la totalidad de la UGA donde se aplica.
- A su vez, el proyecto se integra a las áreas de desarrollo municipal que delimitan sus aprovechamientos predominantes y las reservas, usos y destinos del suelo, así como la delimitación de las áreas de conservación y mejoramiento del mismo, lo que es más se vincula con el desarrollo regional y urbano y con el bienestar social de la población.

Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Las áreas naturales protegidas constituyen el instrumento fundamental en la conservación de la biodiversidad de los bienes y servicios ambientales. Representan la posibilidad de reconciliar la integridad de los ecosistemas, que no reconocen fronteras político-administrativas, instituciones y mecanismos de manejo.

En relación a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia estatal y federal, el proyecto se sitúa fuera del área natural conocida como Parque Nacional Malinche

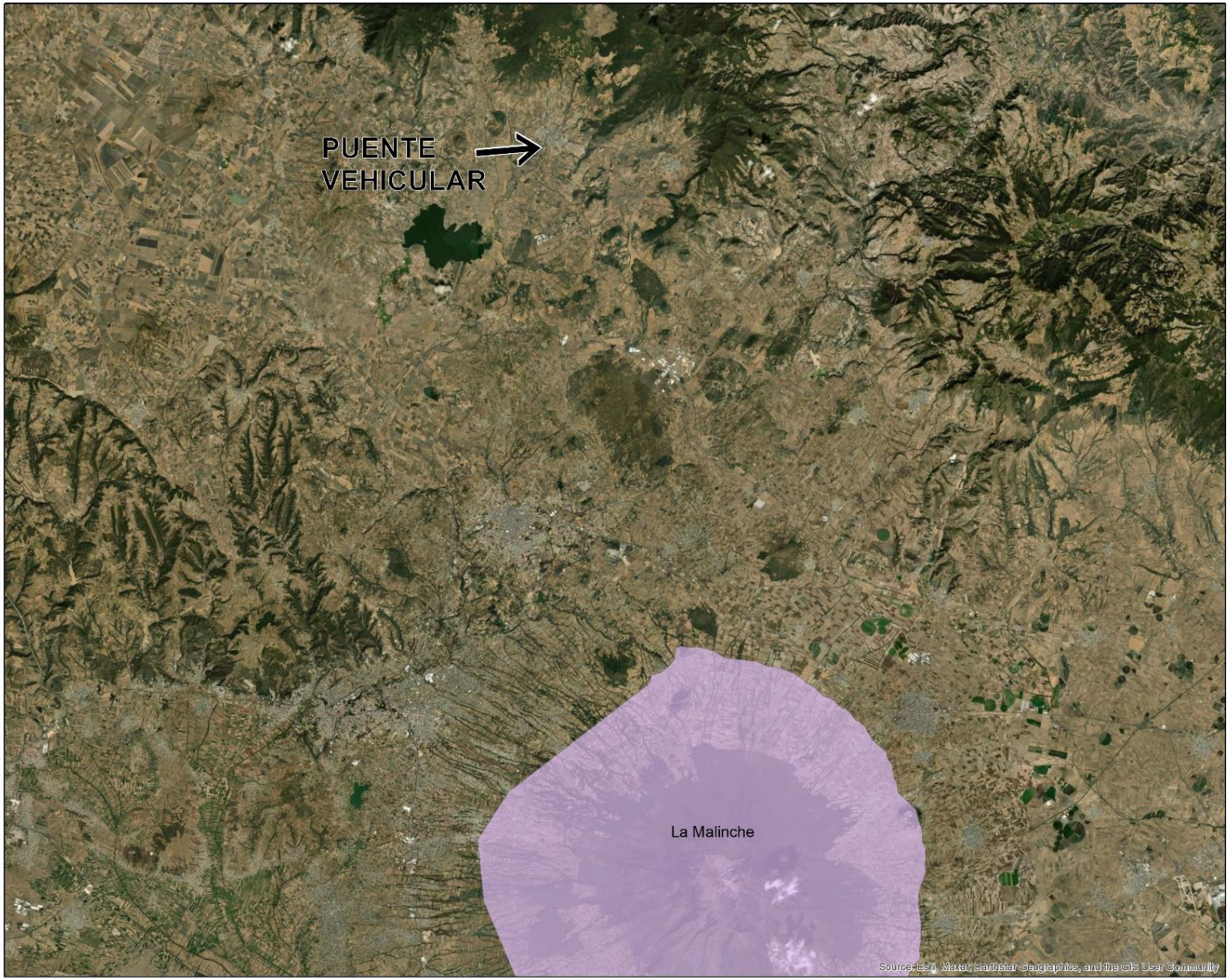
Regiones terrestres prioritarias de la CONABIO.

REGION TERRESTRE PRIORITARIA LA MALINCHE RTP-106

De acuerdo al DIARIO OFICIAL (Segunda Sección), publicado el miércoles 3 de abril de 2013. SEGUNDA SECCION. PODER EJECUTIVO. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl.

De acuerdo a la siguiente imagen satelital el proyecto no se encuentra dentro de esta área natural protegida.

UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO AL PARQUE NACIONAL MALINCHE, ESTADO DE TLAXCALA.



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA PUENTE VEHICULAR COL. EJIDAL - COL. TEPATLAXCO, MCIPIO DE TLAXCO ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- Puente Vehicular Tlaxco
- Regiones Terrestres Prioritarias

UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS







Regiones hidrológicas prioritarias de la CONABIO.

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. 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.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

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

La parte este del estado que comprende al municipio de El Carmen Tequexquitla, se encuentra la Región hidrológica prioritaria No. 70, denominada Cuenca Oriental, la cual se describe a continuación de manera general.

70. CUENCA ORIENTAL

Estado(s): Puebla, Tlaxcala y Veracruz. Extensión: 4 958.60 km2

Polígono: Latitud 19°42'00'' - 18°57'00'' N

Longitud: 98°02'24'' - 97°09'00'' W

Recursos hídricos principales

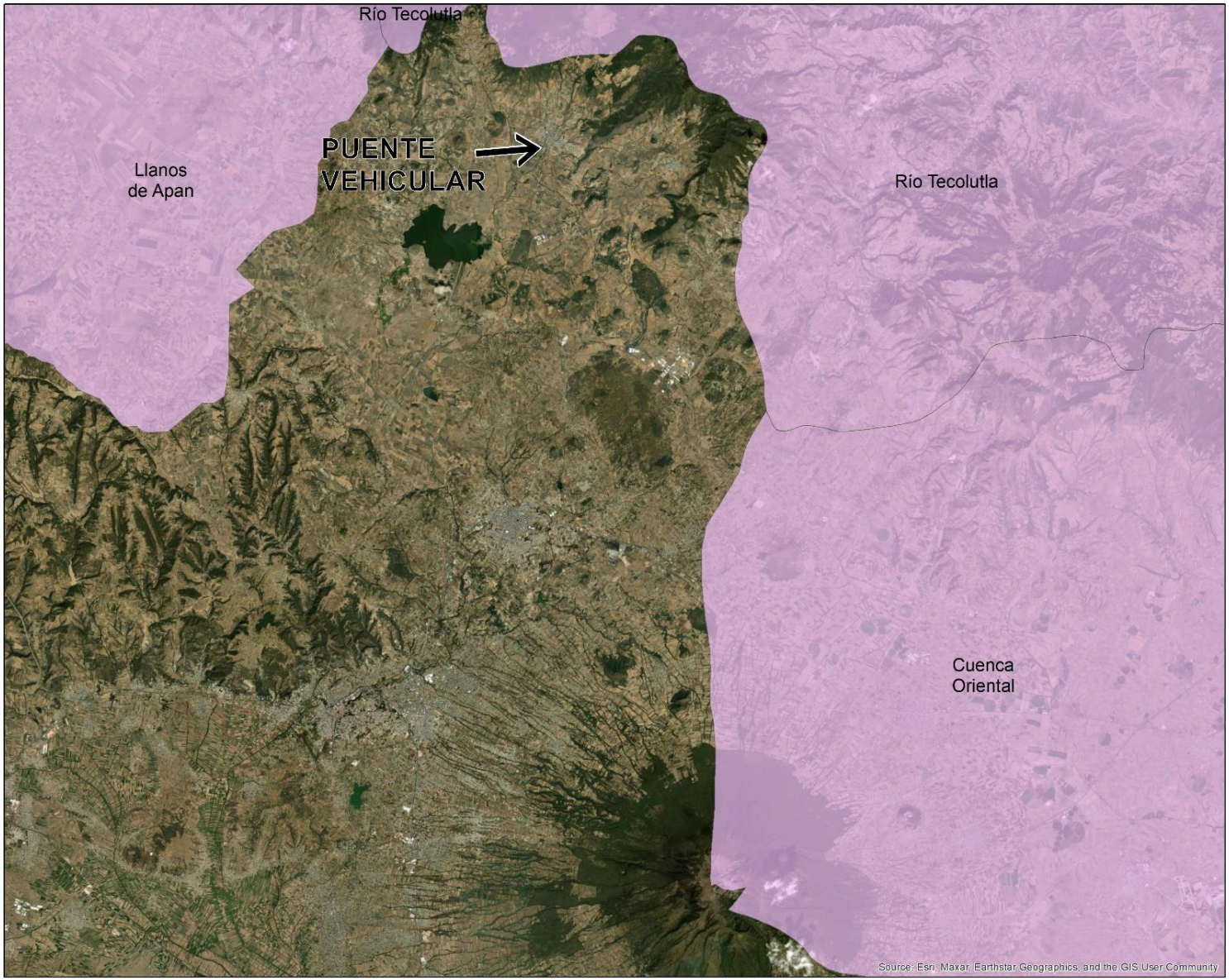
Lénticos: lagos Totolango, Alchichica, San Luis Atexcac, La Preciosa, Aljojuca, San Miguel Tecuitlapa, Quechulac, Totolcinco y Ovando, pantanos de Tepeyahualco y presas

Lóticos: ríos permanentes e intermitentes La Caldera, Xonecuila, Quetzalapa, Piedra Grande, arroyos temporales, manantiales El Carmen, Vicencio, Ojo de Agua, Lara Grajales. Gran cantidad de aguas subterráneas.

Principales poblados: El Carmen, Tlax., Perote, Ver., Oriental, Pue.

Con lo anterior se demuestra que el predio o área que ocupara el proyecto no se encuentra dentro ni cerca de una Región hidrológica prioritaria.

UBICACIÓN DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA 70. CUENCA ORIENTAL Y EL PROYECTO.



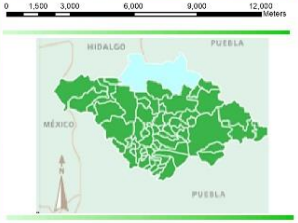
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA PUENTE VEHICULAR COL. EJIDAL - COL. TEPATLAXCO, MCIPIO DE TLAXCO ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- Puente Vehicular Tlaxco
- Regiones Hidrológicas Prioritarias

UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS



Humedales Mexicanos inscritos en la convención RAMSAR.

Los humedales son áreas donde el agua es el factor primordial de control del medio ambiente y la vida vegetal y animal conexa. Constituyen un eslabón básico e insustituible del ciclo del agua y figuran entre los ambientes más productivos del planeta. Su conservación y manejo sustentable pueden asegurar la riqueza biológica y los "servicios de ecosistema" que éstos prestan, tales como el control de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, estabilización de costas y protección contra tormentas, retención y exportación de sedimentos, depuración de aguas, reservorios de biodiversidad, productos de los humedales, valores culturales, recreación y turismo y mitigación al cambio climático y adaptación a él.

Estos ecosistemas han sufrido procesos de transformación con diversos fines, y su desconocimiento y manejo inadecuado constituyen algunos de los principales problemas que atentan contra su conservación en México. En el ámbito nacional, en el marco de la Ley de Aguas Nacionales, a la Conagua le compete llevar y mantener el Inventario Nacional de Humedales (INH), así como delimitarlos, clasificarlos y proponer las normas para su protección, restauración y aprovechamiento. En este contexto actualmente se lleva a cabo la elaboración del INH en el que se elabora un Sistema de Información Geográfico con un enfoque multiescalar (1:250,000 nivel nacional, 1: 50,000 nivel cuencas y 1: 20,000 nivel complejo de humedal). En la primera etapa se tendrán 13 sitios piloto a una escala a nivel de complejo de humedales y se concluirá en el año 2012.

En el ámbito internacional, se firmó un tratado de carácter intergubernamental en la ciudad de Ramsar (Irán, 1971), conocida como la Convención Ramsar. La convención tiene tres pilares: el uso racional de los humedales, la lista de humedales de importancia internacional y la cooperación internacional. Para el año 2010 había 130 humedales mexicanos como sitios Ramsar, en el año 2011 salieron tres (Presa La Vega, Jalisco; Ecosistema Ajos- Bavispe, Sonora; y, Anillo de Cenotes de Yucatán, Yucatán), y se incluyeron cuatro nuevos (El Jagüey, Buenavista de Peñuelas, Aguascalientes; Estero El Soldado, Sonora; Laguna de Cuyutlán vasos III y IV, Colima; y, área Natural Protegida Estatal Presa de Silva y Zonas Aledañas, Guanajuato) para un total de 131 humedales en la lista de la convención que representan 9 millones de hectáreas aproximadamente. El mapa muestra los humedales inscritos en el Convención Ramsar del 2011.

Para el Estado de Tlaxcala en el año de 2009 se incorpora la Laguna de Atlangatepec, como Humedal Mexicano inscrito en la convención RAMSAR.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HUMEDAL RAMSAR LAGUNA DE ATLANGATEPEC.

AÑO	NOMBRE DEL HUMEDAL	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE EN has.
2009	Presa de Atlangatepec	Está ubicado en el municipio de Atlangatepec, en el Estado de Tlaxcala. Se encuentra localizado en una zona donde confluyen diferentes rutas migratorias y se tienen registradas 125 especies de aves que pasan estadios críticos de su ciclo de vida en este sitio, y utilizan el humedal como sitio de alimentación, descanso y cortejo. Cuenta con un área de 1,200 hectáreas, y alberga importantes especies bajo alguna categoría de protección como el Pato Mexicano, el Garzón gris, Zambullidor menor, Garza norteña de tular, Ralo barrado grisáceo, Ralo barrado rojizo y el ajolote, únicamente se tiene conocimiento de especies residentes al pato mexicano y pato tepalcate. Durante el invierno aumenta la diversidad de especies de anátidos y otras especies de aves acuáticas. La zona ha sido fuertemente impactada por el cambio en el uso del suelo hacia actividades principalmente agrícola y pecuaria y cuenta con un alto grado de azolvamiento ocasionado por la deforestación. El sitio es importante para la producción pesquera en la mayor parte del año siendo seis especies de carpa y especies introducidas de charal, acocil y el ajolote las especies principales. En la temporada de Semana Santa se ofrecen paseos en lancha, campamentos y ocasionalmente regatas de veleros. Durante la temporada de invierno se recibe turismo cinegético.	300,000.00

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción. Junio 2009.

Dicha laguna se sitúa al noroeste del proyecto a una distancia de 47 kilómetros en línea recta al noroeste se encuentra la “Laguna de Atlangatepec”. Como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital el escurrimiento de la microcuenca no confluyen hacia este vaso lacustre, por lo que quedan fuera del área de influencia de la subcuenca de captación, por lo que el proyecto no afecta ni contraviene la naturaleza de protección como Humedal Mexicano inscrito en la convención RAMSAR (Ver siguiente mapa).

UBICACIÓN DEL AREA RAMSAR LAGUNA DE ATLANGATEPEC CON RESPECTO AL PREDIO.



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA PUENTE VEHICULAR COL. EJIDAL - COL. TEPATLAXCO, MCIPIO DE TLAXCO ESTADO DE TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- Puente Vehicular Tlaxco
- Sitios RAMSAR

UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LOS SITIOS RAMSAR



Análisis de otros instrumentos normativos

Esta sección ha sido ordenada con una breve introducción sobre los instrumentos que se mencionan y se complementa con una tabla que transcribe aspectos específicos e indica claramente la forma de vinculación.

Leyes.

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

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 28: que establece la obligatoriedad de la evaluación del impacto ambiental (fracc. II)	Administración del ambiente	Autorización del Proyecto	El presente documento muestra el apego con el instrumento normativo, al buscar primero la autorización del Proyecto en materia de la evaluación del impacto ambiental.
Art. 98, referido a la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, mismos que se mencionan a continuación:	Uso de suelo	Construcción	
1. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;			1. El cumplimiento a este criterio se cumple debido a que el puente se construirá entre dos calles existentes y se ubica denro de la traza urbana de la ciudad de Tlaxco.
2. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.			2. Las obras incorporan en sus criterios de diseño la constante de aprovechar al máximo la topografía existente.
3. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.			3. Para el cumplimiento de este criterio el proyecto no tiene contemplado provocar la erosión del suelo y tampoco modificar la topografía debido a que este se ubica entre dos calles situadas dentro de la traza urbana de la ciudad de Tlaxco.
4. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para			4.- Por tratarse de la construcción de un puente, este no propiciaría la erosión del suelo..

prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;			
5. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y			5. En el sitio donde se construirá el puente, no existen zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación.
6. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.			6. Dadas las dimensiones del Proyecto y las superficies que finalmente serían ocupadas, no se considera un impacto significativo sobre el recurso suelo.
Art. 110, referido a los criterios para la protección de la atmósfera, mismos que se mencionan a continuación: Fracc. II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. Art. 113, referido a la restricción de emitir contaminantes que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.	Calidad del aire	Preparación del sitio, y construcción.	Fracc. II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera por fuentes móviles, serán controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. La maquinaria, vehículos y equipo a emplear deberán de ser de modelo reciente y se verificara que sus escapes funciones de manera eficiente, con lo cual se asegurara la disminución de dichas emisiones. Art. 113, referido a la restricción de emitir contaminantes que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. Para este punto de llegar a presentarse el caso de algún equipo, unidad móvil o maquinaria emita emisiones altas esta será retirada a la brevedad, con lo cual se dará cumplimiento a este artículo.

Art. 117, referido a los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua, mismos que se mencionan a continuación: Fracc. I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; Fracc. III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.	Agua	Construcción	El proyecto no generara aguas residuales, por lo que este criterio no aplica al proyecto.
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Párrafo reformado DOF 23-02-2005 XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;	Autorización	Previo al inicio de actividades	Con la presentación del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, se da cumplimiento a la presente disposición.

Fracción reformada DOF 23-02-2005			

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 19: Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Residuos	Construcción	De llegarse a generar residuos de manejo especial propios de la construcción, se le solicitara a la autoridad municipal indique el sitio para su disposición final.

Ley de Aguas Nacionales.

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal (…)	Agua	Construcción	El agua que se empleará para la construcción del puente será obtenida del pozo de agua municipal.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 58 y 117, referentes a la necesidad de contar con autorización para el cambio de uso de suelo forestal.	Vegetación	Preparación del sitio	Este criterio no aplica al proyecto ya que no se requiere de cambio de uso de suelo.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	Fauna	Preparación	El Proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a la flora y la fauna. (que se pudiera encontrar en zonas aledañas al área del proyecto) Esto se hará a través del Programa de Educación Ambiental.

Reglamentos.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (RMEIA).

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso K), fracciones I, II y III; inciso O) fracción II. S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de	Administración del ambiente	Autorización del Proyecto	El presente documento muestra el apego con el instrumento normativo, al buscar primero la autorización del proyecto en materia de la evaluación y autorización del impacto ambiental. Aunado a que este no se encuentra dentro de ningún área natural protegida.

competencia de la Federación, con excepción de: a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos; b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente; c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.			

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 24. Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento descrito en este artículo.	Suelo	Preparación del sitio y construcción	El Proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos.

Normas con vinculación al Proyecto.

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996	Descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Construcción	El proyecto no contempla la generación de aguas residuales ya que se tiene previsto la contratación de una casa que cuente con sanitarios para el servicio de los trabajadores.
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993, 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.	Emisiones a la atmósfera	Preparación del Sitio y Construcción	El Proyecto se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, que los vehículos utilizados por sus contratistas y otros bajo su control cumplan con esta norma.
NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Emisiones a la atmósfera	Preparación del Sitio y Construcción	El Proyecto se asegurará que los vehículos empleados en las etapas de preparación del sitio y construcción deberán apegarse al cumplimiento de la norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el	Residuos peligrosos	Preparación del sitio y construcción.	El Proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos.

listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.			
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Biodiversidad (Flora y Fauna)	Preparación del sitio y construcción	La norma ha sido utilizada para determinar las especies de flora y fauna que tienen algún tipo de status. Se concluye que en el predio no existen especies que se encuentren catalogadas en dicha norma, pero de manera preventiva se realizarán recorridos para verificar si existe individuos de fauna y de presentarse estos serán reubicados a un sito cuyas condiciones naturales permitan asegurar el desarrollo de los individuos reubicados.
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad-Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El Proyecto contempla la instalación de dos extintores como medida de seguridad.
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	La maquinaria a emplearse cumplirá con lo establecido en dicha norma.
NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	En el Proyecto no se rebasarán los límites de ruido según lo establece la norma.
NOM-021-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.	Seguridad e higiene industrial	Construcción	El Proyecto cumplirá con lo establecido en la NOM-021-STPS-1993, relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran.
NOM-024-STPS-2001, Vibraciones- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El Proyecto dará cumplimiento a lo establecido en la NOM-024-STPS-2001 en cuestión de vibraciones para garantizar condiciones de seguridad e higiene. La única maquinaria será el compactador y del equipo la bailarina.

NOM-027-STPS-2000, Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El proyecto no contempla soldadura y corte.
NOM-100-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	Los extintores a base de polvo químico seco con presión contenida seguirán la norma NOM-100-STPS-1994. Solo se emplearán en la etapa de construcción y serán colocados en el área de construcción del puente.

Plan Nacional de desarrollo 2019-2024

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN: Este Plan Nacional de Desarrollo también llamado proyecto de Nación se basa en 4 Ejes temáticos, sobre los cuales de desprenden los diferentes proyectos y programas.

1) Economía y desarrollo.

2) Desarrollo social.

3) Política y gobierno.

4) Educación, ciencia, valores y cultura.

El proyecto se encuentra dentro del Eje 2 Desarrollo social (Infraestructura)

Proyecto del PND: Construir, modernizar, y darle conservación a la infraestructura carretera con que cuenta el país.

Resumen: Construir, modernizar, reconstruir y darle la conservación adecuada a la red carretera federal, que permita, por una parte, incrementar la competitividad del país en el contexto internacional y, simultáneamente, abatir los sobrecostos de transporte, así como construir, modernizar, reconstruir y conservar la red de caminos alimentadores y rurales, de tal manera que permita la comunicación en cualquier época del año, en especial a las comunidades que presentan los índices más altos de marginación y de población indígena.

Existen en el país cabeceras municipales y comunidades que padecen incomunicación, sobre todo en época de lluvias, lo que impide el acceso a estos lugares de las oportunidades para comercializar sus cosechas, así como tener más y mejores oportunidades de educación, salud, cultura y recreación. Estas vías de comunicación requieren se les dé una conservación periódica o reconstrucción que garantice la transitabilidad de manera permanente y, por otro lado, recuperar los caminos que se han abandonado por años, reconstruyéndolos en base a proyectos que garanticen posteriormente que, con una conservación rutinaria, presenten un adecuado comportamiento. La inversión considerada en este rubro es de $97,469 millones de pesos para el período 2019-2024.

Líneas de acción

Fomentar que la construcción de nueva infraestructura fortalezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.

Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros.

Sector carretero

Consolidar y / o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos y concluir aquellos que se encuentren pendientes.

Mejorar y modernizar la red de caminos rurales alimentadores.

Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).

Modernizar las carreteras interestatales.

Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.

Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.

Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.

Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

VINCULACIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN CON EL PROYECTO: En relación y cumplimiento con el proyecto se ofrecerá una mejor movilidad en la ciudad de Tlaxco, Tlaxcala.

Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027.

El proyecto que nos ocupa queda inscrito en el Eje 3. Desarrollo Económico y Medio Ambiente, en los siguientes apartados:

Programa 49. Movilidad, transporte sostenible y comunicaciones.

Objetivo 3. Establecer un sistema de movilidad sustentable, que mejore el acceso al transporte público y permita la convivencia armónica con otros medios de transporte, promoviendo la eficiencia, la accesibilidad, y la inclusión.

6. Elaborar proyectos estratégicos de movilidad.

Objetivo 4. Mantener al estado con comunicaciones terrestres dignas y accesibles.

1. Contribuir a la identificación de los problemas que afectan a la red de carreteras y caminos estatales en acuerdo con las autoridades correspondientes.

2. Identificar las prioridades para la intervención en caminos de jurisdicción estatal, a fin de facilitar la movilidad y ampliar la accesibilidad.

5. Fortalecer y proteger, vías de comunicación terrestres en el estado, generando programas interestatales de conectividad.

Programa 50. Infraestructura y equipamiento para detonar el desarrollo.

Objetivo 1. Construir, modernizar, conservar, mantener, rehabilitar o mejorar la infraestructura y el equipamiento urbano, para responder a las demandas de los diferentes sectores de la población, y posicionar a Tlaxcala como una entidad segura, incluyente, competitiva, y sustentable.

18. Mejorar las vías de comunicación y los sistemas de transporte, que propicien el intercambio eficiente de los productos y servicios del campo.

19. Mejorar las vías de acceso en los municipios y localidades que registren un mayor rezago social.

20. Construir, modernizar y conservar las obras de infraestructura vial necesarias para comunicar las zonas urbanas de la entidad, y así tanto aumentar su capacidad y nivel de servicio, como disminuir la congestión, la emisión de gases contaminantes, los costos de operación vehicular, los tiempos de recorrido y agilizar el transporte de mercancías y personas.

Una vez realizada la descripción anterior, se define este PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA, cumple con el propósito de mejorar la movilidad dentro de la ciudad de Tlaxco.

Programas sectoriales.

Plan Nacional de desarrollo 2019-2024

El proyecto se encuentra dentro del Eje 2 Desarrollo social (Infraestructura)

Proyecto del PND: Construir, modernizar, y darle conservación a la infraestructura carretera con que cuenta el país.

Resumen: Construir, modernizar, reconstruir y darle la conservación adecuada a la red carretera federal, que permita, por una parte, incrementar la competitividad del país en el contexto internacional y, simultáneamente, abatir los sobrecostos de transporte, así como construir, modernizar, reconstruir y conservar la red de caminos alimentadores y rurales, de tal manera que permita la comunicación en cualquier época del año, en especial a las comunidades que presentan los índices más altos de marginación y de población indígena.

Existen en el país cabeceras municipales y comunidades que padecen incomunicación, sobre todo en época de lluvias, lo que impide el acceso a estos lugares de las oportunidades para comercializar sus cosechas, así como tener más y mejores oportunidades de educación, salud, cultura y recreación. Estas vías de comunicación requieren se les dé una conservación periódica o reconstrucción que garantice la transitabilidad de manera permanente y, por otro lado, recuperar los caminos que se han abandonado por años, reconstruyéndolos en base a proyectos que garanticen posteriormente que, con una conservación rutinaria, presenten un adecuado comportamiento. La inversión considerada en este rubro es de $97,469 millones de pesos para el período 2019-2024.

Líneas de acción

Fomentar que la construcción de nueva infraestructura fortalezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.

Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros.

Sector carretero

Consolidar y / o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos y concluir aquellos que se encuentren pendientes.

Mejorar y modernizar la red de caminos rurales alimentadores.

Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).

Modernizar las carreteras interestatales.

Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.

Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.

Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.

Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

El proyecto no contraviene dicho plan Nacional de Desarrollo.

Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027.

El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 de Tlaxcala establece una propuesta de gobierno para que las situaciones problemáticas experimentadas por los ciudadanos que demandan una intervención pública por parte del Estado, logren integrarse en un marco de acciones plausible, convincente y viable, a partir de un trabajo político amplio y democrático, que haga posible informar acerca de los problemas que los tlaxcaltecas enfrentamos, que logre un diálogo social fructífero constante, aporte argumentos acerca de la oferta pública que presentamos y transmita a los ciudadanos la relevancia de crear espacios amplios de corresponsabilidad para avanzar en el progreso de la entidad. Se divide ene 4 ejes principales:

EJE 1. ESTADO DE DERECHO Y SEGURIDAD

EJE 2. BIENESTAR PARA TODOS

EJE 3. DESARROLLO ECONÓMICO Y MEDIO AMBIENTE

EJE 4. GOBIERNO CERCANO CON VISIÓN EXTENDIDA

El proyecto que nos ocupa queda inscrito en el Eje 3. Desarrollo Económico y Medio Ambiente, en los siguientes apartados:

Programa 49. Movilidad, transporte sostenible y comunicaciones.

Objetivo 3. Establecer un sistema de movilidad sustentable, que mejore el acceso al transporte público y permita la convivencia armónica con otros medios de transporte, promoviendo la eficiencia, la accesibilidad, y la inclusión.

6. Elaborar proyectos estratégicos de movilidad.

Objetivo 4. Mantener al estado con comunicaciones terrestres dignas y accesibles.

1. Contribuir a la identificación de los problemas que afectan a la red de carreteras y caminos estatales en acuerdo con las autoridades correspondientes.

2. Identificar las prioridades para la intervención en caminos de jurisdicción estatal, a fin de facilitar la movilidad y ampliar la accesibilidad.

5. Fortalecer y proteger, vías de comunicación terrestres en el estado, generando programas interestatales de conectividad.

Programa 50. Infraestructura y equipamiento para detonar el desarrollo.

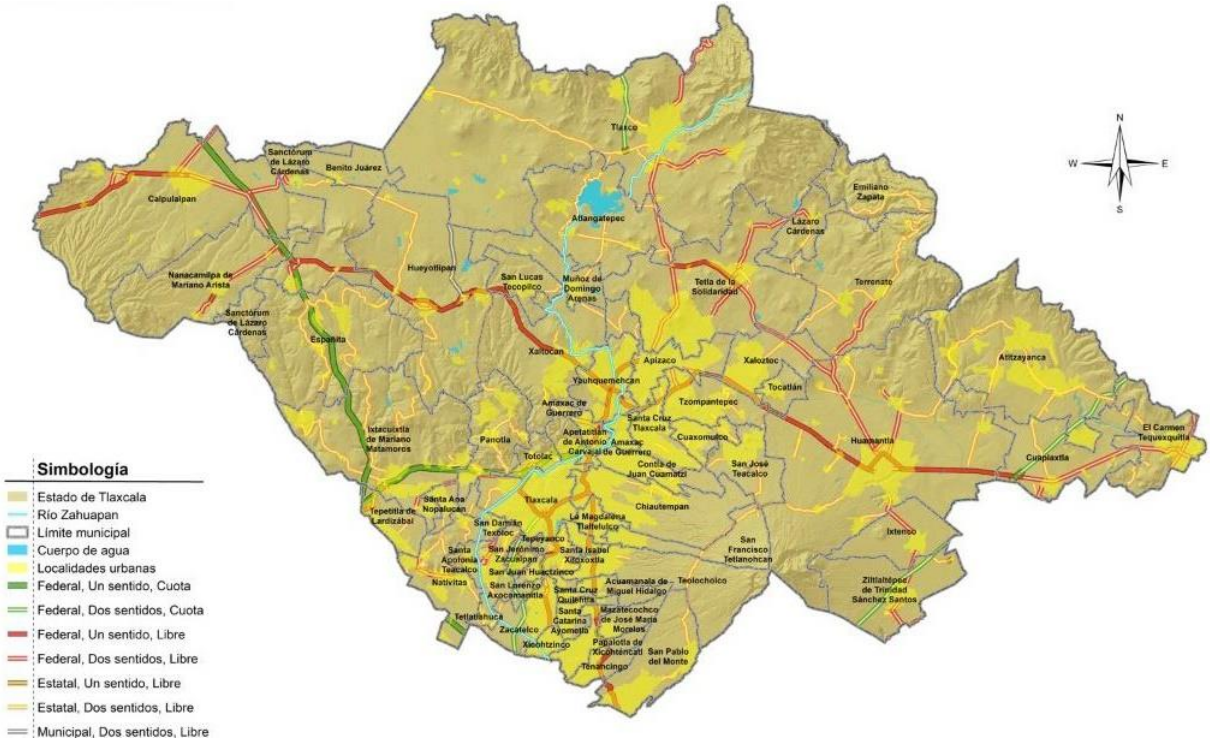
Objetivo 1. Construir, modernizar, conservar, mantener, rehabilitar o mejorar la infraestructura y el equipamiento urbano, para responder a las demandas de los diferentes sectores de la población, y posicionar a Tlaxcala como una entidad segura, incluyente, competitiva, y sustentable.

18. Mejorar las vías de comunicación y los sistemas de transporte, que propicien el intercambio eficiente de los productos y servicios del campo.

19. Mejorar las vías de acceso en los municipios y localidades que registren un mayor rezago social.

20. Construir, modernizar y conservar las obras de infraestructura vial necesarias para comunicar las zonas urbanas de la entidad, y así tanto aumentar su capacidad y nivel de servicio, como disminuir la congestión, la emisión de gases contaminantes, los costos de operación vehicular, los tiempos de recorrido y agilizar el transporte de mercancías y personas.

Infraestructura carretera, 2021



Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027

De acuerdo con datos del INEGI, la longitud de la red carretera se ha ido modificando con el tiempo y al cierre del 2020 se tenían registrados 2 mil 954 kilómetros. La mayor longitud está en la red rural pavimentada, con 1 mil 183 kilómetros; la red estatal actual es de 1 mil 121 kilómetros; la red troncal federal es de 605 kilómetros; y las vías de cuota en territorio estatal, son 44 kilómetros.

Los municipios con mayor red carretera son Tlaxco (11.1%), Huamantla (7.3%), Calpulalpan (5.9%), Ixtacuixtla de Mariano Matamoros (4.5%), Atltzayanca (4.5%), Hueyotlipan (4.1%); Terrenate (3.4%), Panotla (3.2%), Tlaxcala (2.9%), Natívitas (2.9%) y Españita (2.8%).

En Tlaxcala durante el 2020, ocurrieron 2 mil 070 accidentes de tránsito terrestre, los cuales ubicaron a la entidad en el penúltimo lugar nacional. El número de accidentes que han ocurrido en los últimos 5 años, han mostrado una tendencia a la baja en el 2019 y el 2020, donde los que reportan solo daños, son los que significan la mayor proporción.

Por lo anterior, el proyecto no contraviene al Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027.

- Plan municipal de Desarrollo 2021-2024, municipio de Tlaxco.

DESCRIPCIÓN.

El Plan Municipal de Desarrollo es el instrumento rector para la administración, pues marca la ruta de las acciones que serán emprendidas por las dependencias, las entidades y los organismos con base en las demandas ciudadanas. En él se expresa la concertación de voluntades y acuerdos de las comunidades y

ciudadanos organizados con su administración municipal y los mecanismos de coordinación con los niveles estatal y federal.

El presente documento tiene como último fin el logro de una administración eficiente y de resultados, así como la optimización de recursos mediante la organización, coordinación, ejecución y control, con el firme propósito de tomar en cuenta la aportación de los sectores sociales que participan bajo un enfoque de construcción colectiva, sin perder la visión y aspiraciones de la sociedad y el gobierno.

Infraestructura carretera

La ubicación geográfica del Municipio de Tlaxco se encuentra privilegiada ya que puede enlazarse con infraestructura carretera moderna. El municipio dispone con la suficiente conectividad con diferentes municipios aledaños y acercamiento con municipios del Estado de Hidalgo y Puebla.

La red de carretera del municipio de Tlaxco cuenta con tres entradas principales, que corresponden a:

• Tlaxco-Apizaco

• Tlaxco-Apan

• Tlaxco-Chignahuapan

En lo que compete a las vías carreteras más importantes al interior del municipio se encuentran las siguientes:

• Atotonilco – Las Mesas

• Lagunilla – Buenavista

• El Rosario – Matamoros

• Tlaxco – Acopinalco del Peñón

• Tetlapaya Hgo. – Graciano Sánchez

• Atotonilco – Ciudad Industrial

• Buena Vista - Hueyotlipan

De estas carreteras, algunas se encuentran en estado regular, no obstante, existen otras cuya necesidad de modernización es urgente.

PROYECTOS ESTRATÉGICOS

Son todas aquellas iniciativas orientadas a programas y/o proyectos de obra pública, que tiene como fin de elevar la producción y productividad, generan bienestar social que privilegian el interés colectivo y el bien común. La administración municipal 2021-2024, se ha propuesto la materialización de los siguientes proyectos:

Proyecto Objetivo Descripción

Pavimentación y rehabilitación de caminos y carreteras. Reducir los tiempos de traslado a comunidades lejanas, así como a puntos aledaños al municipio, incluidas las zonas industriales.

Identificar caminos y carreteras prioritarias, pavimentar caminos de terracería en malas condiciones.

Realizar trabajos correctivos en caminos y carreteras que así lo requieran.

Atotonilco – Las Mesas -Capulac / Atotonilco - Lázaro Cárdenas / Atotonilco- ciudad industrial Xicohtencatl 1 / Camino al cementerio de Matamoros.

Justificación

La movilidad al interior de la comunidad es un proceso indispensable para el intercambio comercial y de productos, de igual forma agiliza la afluencia del tránsito y podría reducir la incidencia de accidentes entre las personas que transitan estas zonas del municipio, de las cuales, una buena cantidad se traslada en motocicleta.

PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO.

No obstante que el Plan municipal de Desarrollo 2021-2024, municipio de Tlaxco, dentro de sus proyectos estratégicos no considera LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA.

Bajo el análisis anterior, LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA., no contraviene el Plan municipal de Desarrollo 2021-2024, municipio de Tlaxco.

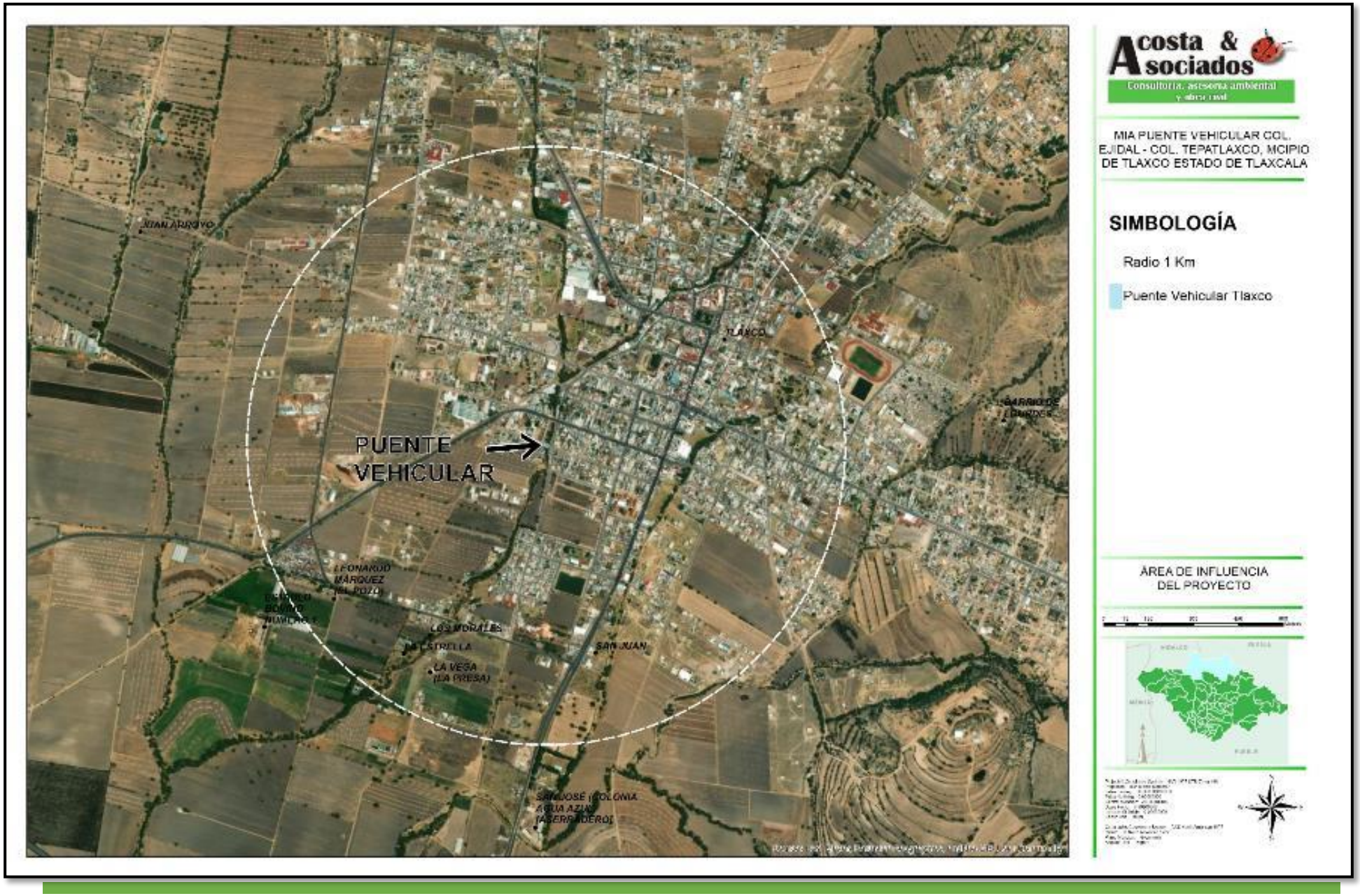
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

"El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental".

IV.I Delimitación del área de influencia.

Dado que el área de influencia se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, mismos que se indican en los siguientes capítulos; consecuentemente se determinó delimitar un área de influencia de un radio de 1 km a la redonda del proyecto. Para ilustrar lo anterior, a continuación, se muestra una imagen.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.



IV. 2 Delimitación del sistema ambiental

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Está dirigida a efectuar análisis detallados de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto (análisis costo beneficio ambiental) y, en su caso, determinar los costos para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

La evaluación del impacto ambiental se caracteriza por ser un estudio sistemático de carácter integral que requiere la participación de un grupo multidisciplinario de especialistas. Para llevar a cabo un análisis integral es necesario conocer las características ecológicas, sociales y económicas específicas del área en donde se pretenda llevar a cabo el proyecto.

En los capítulos anteriores se presentaron los objetivos del proyecto, así como la Integración y el análisis de la información técnica disponible del mismo, sobre esta base de información se identificó la ubicación y superficie del proyecto, se analizó su compatibilidad con el uso del suelo, y se presentó la información correspondiente a los requerimientos humanos, energéticos y materiales para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono), así como los productos y residuos previstos en cada una de ellas.

A partir de la información recopilada y analizada en los primeros capítulos del presente estudio, se delimitará un área geográfica sobre la que incidirá directa o indirectamente el proyecto; es decir, aquella zona sobre la que el proyecto puede inducir algún efecto positivo o negativo, esta superficie es denominada como **Sistema Ambiental (SA)**. La definición empleada en la Guía publicada por la SEMARNAT para la realización de Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular es la siguiente:

“Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abióticos, biótico y socioeconómico donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento”.

La delimitación del Sistema Ambiental es fundamental en el desarrollo de la EIA, ya que a partir de esta superficie geográfica se podrá tener una apreciación integral de los efectos del proyecto sobre el medio ambiente y así, un marco adecuado para la identificación de la problemática global y la definición de las medidas que la prevengan o mitiguen los mismos.

Considerando que uno de los principales objetivos de la Evaluación de Impacto Ambiental es garantizar que el desarrollo del proyecto no tendrá consecuencias negativas para el medio ambiente a distintas escalas geográficas se integrarán también un área de influencia y el área del proyecto.

El establecimiento de estas áreas permitirá llevar a cabo una evaluación ambiental que identifique una gama mayor de impactos ambientales y en cuanto a la información disponible brinda un panorama que

va de las referencias temáticas generales a las particulares. p. ej. Algunos impactos del uso de recursos-uso de agua y combustible-pueden ser significativos a escalas mayores como SA o del área de influencia, pero a nivel de área del proyecto.



Integración de los espacios geográficos y de la información que contienen.

El establecimiento de este marco geográfico de referencia obedece a la escala física en la cual es referida la información del SA y del área de influencia es obtenida a través de cartas geográficas en escala 1:250.000 y/o 1:50.000; mientras que la información del área proyecto es obtenida a través de información de campo in situ.

Delimitación y justificación del sistema ambiental (SA) donde pretende establecerse el proyecto.

El Sistema Ambiental Regional del proyecto puede ser definido como: El conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a alguno o todos los demás componentes del sistema. Dada su naturaleza, todas las partes mantienen una interacción recíproca y cada parte puede influir en el comportamiento del conjunto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et. al, 2007).

La intención de delimitar un Sistema Ambiental Regional no solo es el definir el contexto espacial con base en el cual se calificarán los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, sino identificar los recursos ambientales que conforman los ecosistemas presentes, a fin de establecer una línea base que permita determinar confiablemente la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional en el cual pretende desarrollarse el proyecto.

Subcuenca.

Tomando en cuenta la información anterior y considerando que el proyecto se sitúa dentro de la subcuenca identificada con la Clave de subcuenca compuestaRH18Ai, la cual cuenta con una superficie de 174.16 Km2 (17,416.58 hectáreas), a por lo que resulta ser excesivamente grande para considerarlo como Sistema Ambiental del proyecto; Por lo anterior la subcuenca es muy grande por lo que se desecha para definir el Sistema Ambiental donde se pretende construir el proyecto (Ver mapa respectivo).

INFORMACIÓN DE LA CUENCA DONDE SE SITUA EL PROYECTO

PROPIEDAD	VALOR
Identificador	18
Clave Región Hidrológica	RH18
Nombre de la Región Hidrológica	BALSAS
Clave Cuenca	A
Nombre Cuenca	R. ATOYAC
Área (km2)	31480.54
Perímetro (km)	1300.33

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

Dada la magnitud o extensión de la cuenca del Río Atoyac (31480.54 kilómetros cuadrados) con relación al área del, se determinó que no era viable para que se delimitara como cuenca hidrológica forestal del proyecto, por lo que se decidió valorar a nivel de subcuenca hidrológica.

INFORMACIÓN DE LA SUBCUENCA DONDE SE SITUA EL PROYECTO

PROPIEDAD	VALOR
Identificador en Base de Datos	318
Clave de subcuenca compuesta	RH18Ai
Clave de Región Hidrográfica	RH18
Nombre de Región Hidrográfica	BALSAS
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. ATOYAC
Clave de Subcuenca	i
Nombre de Subcuenca	R. Zahuapan
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH18Ad R. Atoyac - San Martín Texmelucan
Total de Descargas (drenaje principal)	4
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	4
Perímetro (km)	225.5
Área (km2)	1,632.65
Densidad de Drenaje	1.8904
Coeficiente de Compacidad	1.5738
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13224714346170122

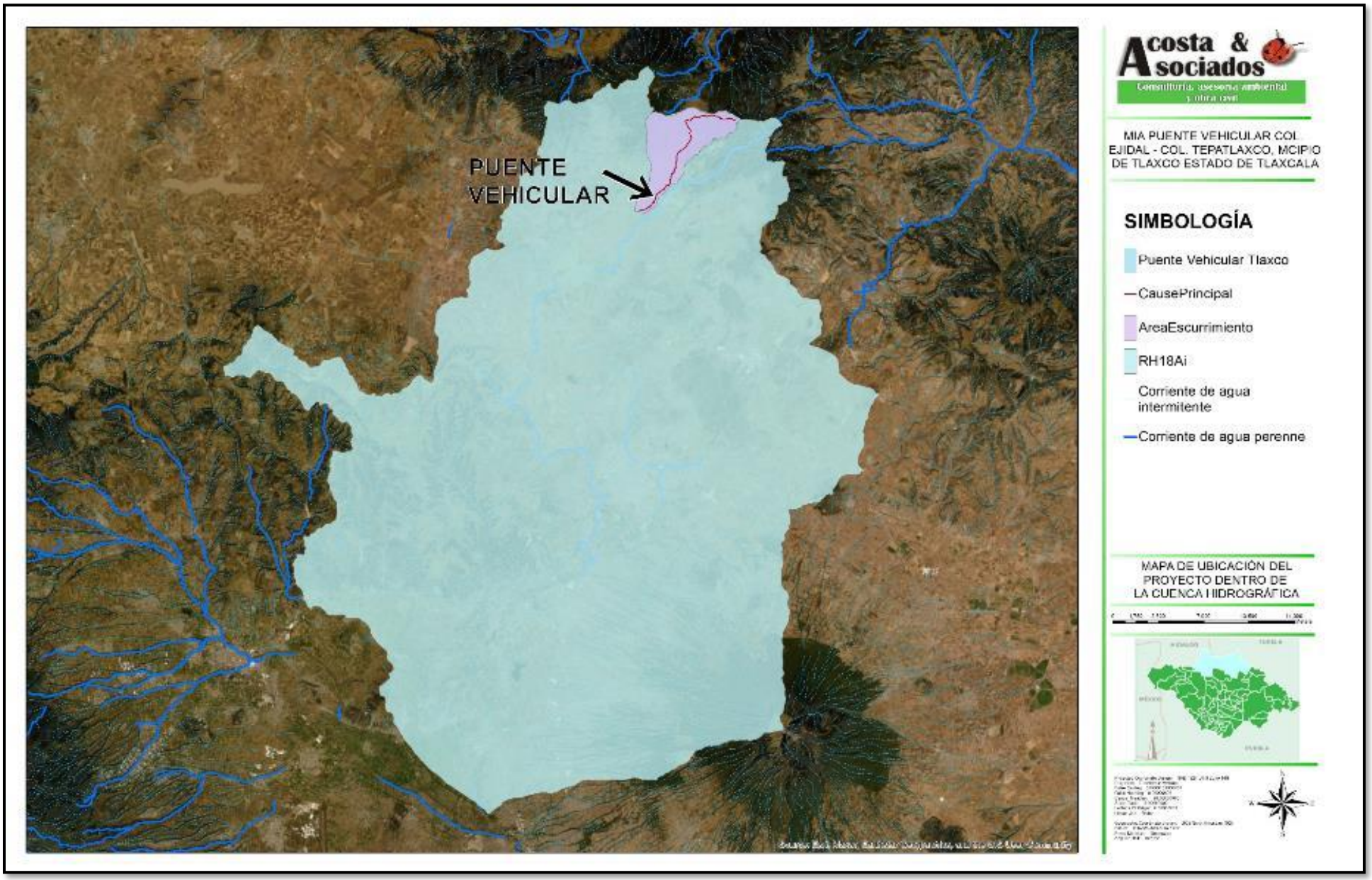
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	4400
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	2200
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	10.12
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3375
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	2200
Longitud de Corriente Principal (m)	88647
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.325
Sinuosidad de Corriente Principal	1.61865671487379

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

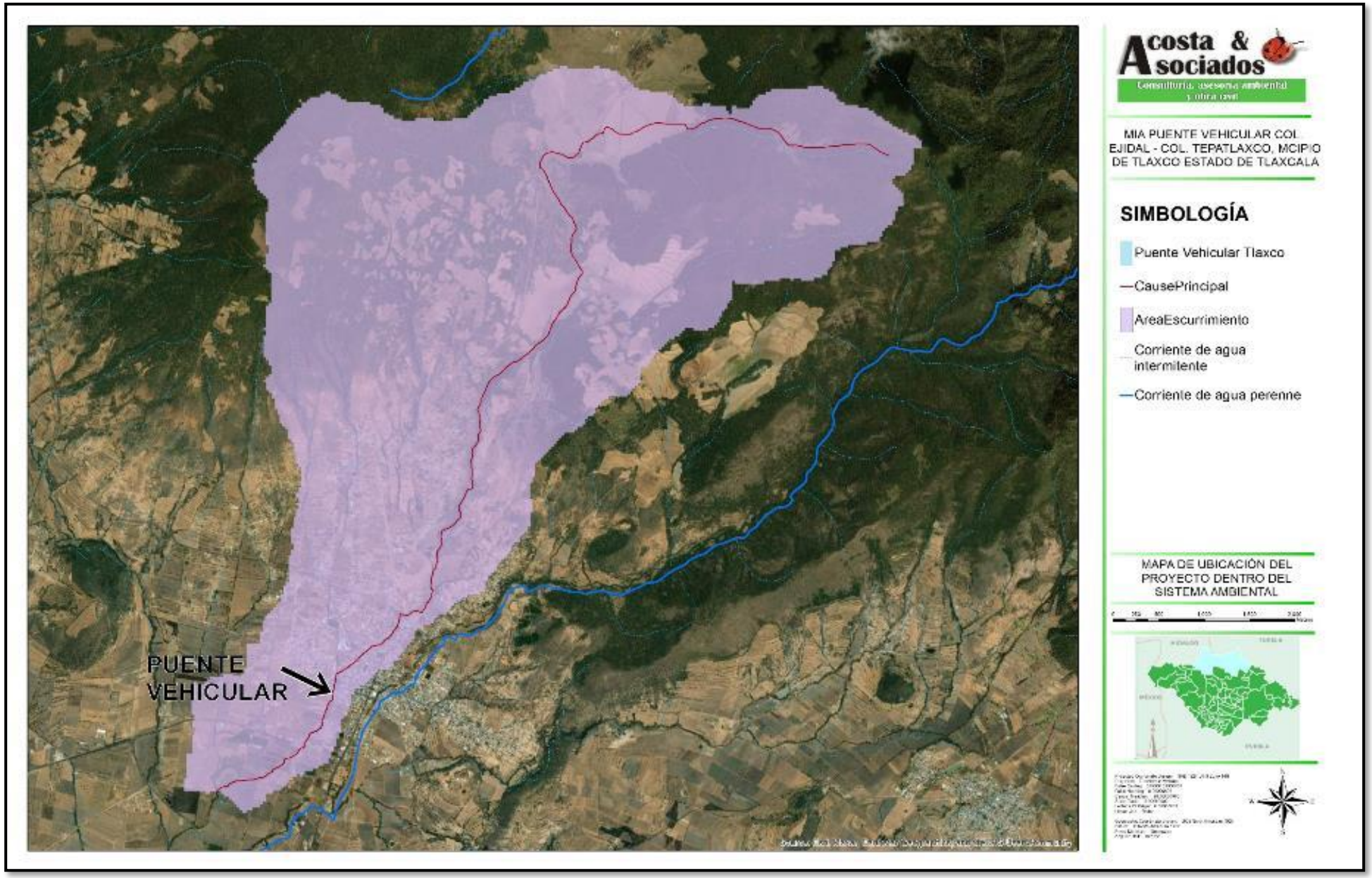
En el área de estudio delimitada (SA), para el desarrollo del PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA., la cual es parte fundamental para construir el escenario actual de las condiciones abióticas y bióticas que se encuentran en esta área de estudio y así poder efectuar un análisis comparativo de éstas con respecto a las condiciones del área por afectar por el proyecto.

Por lo anterior, se toma como Sistema Ambiental a la microcuenca que conforma la parte alta de la RH18AI_subc, también conocida como subcuenca alta del Río Zahuapan, como se puede apreciar en los siguientes mapas.

DELIMITACIÓN DE SA DENTRO DE LA RH18Ai_subc. CON RESPECTO AL PROYECTO.



DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) CON RESPECTO AL PROYECTO.



Municipio.

Ubicado en el Altiplano central mexicano a 2 600 metros sobre el nivel del mar, el municipio de Tlaxco se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19 grados 36 minutos 50 segundos latitud norte y 98 grados 07 minutos 07 segundos longitud oeste.

Localizado al norte del estado, el municipio de Tlaxco colinda al norte con el estado de Puebla, al sur colinda con los municipios de Atlangatepec, Tetla y Muñoz de Domingo Arenas, al oriente se establecen linderos con los municipios de Emiliano Zapata y Lázaro Cárdenas, asimismo al poniente colinda con el estado de Hidalgo y el municipio de Benito Juárez.

A continuación, se presenta la ubicación del municipio de Tlaxco dentro del Estado de Tlaxcala.



IV. 3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV. 3. 1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV. 3. 1. 1 Medio biótico

a) Clima

Existen 27 estaciones climatológicas en el estado de Tlaxcala. En cada una de ellas se lleva a cabo un registro, tanto de las variaciones del clima como del régimen pluviométrico, durante todos los días del año. La información de referencia es de gran utilidad para apoyar las actividades económicas regionales, en especial las relacionadas con la agricultura y la ganadería.

En la entidad se presentan tres tipos de climas, el templado subhúmedo Cw, el seco semiárido Bs y el frío de tundra ET. El primero abarca gran parte del territorio y se subdivide a su vez en dos grupos, los que tienen verano caliente y los de verano frio. El clima seco presenta temperatura media anual menor de 18 °C y el régimen de lluvias en verano, este tipo de clima se localiza en la parte oriente del estado. Finalmente, el clima frío de tundra domina en la cumbre del volcán Malinche a más de 4,000 m de altitud.

En el municipio el clima se considera templado subhúmedo, con régimen de lluvias en los meses de junio a septiembre. Los meses más calurosos son de marzo a mayo. La dirección de los vientos en general es de norte a sur, igualmente la temperatura promedio máxima anual registrada es de 22.9 grados centígrados y la mínima de 5.3 grados centígrados.

En el SAR predomina un clima Templado subhúmedo con verano cálido, con dos subtipos climáticos, los cuales se describen a continuación: (Ver mapa climático)

TIPOS DE CLIMA EN LA ZONA Y SU SUPERFICIE.

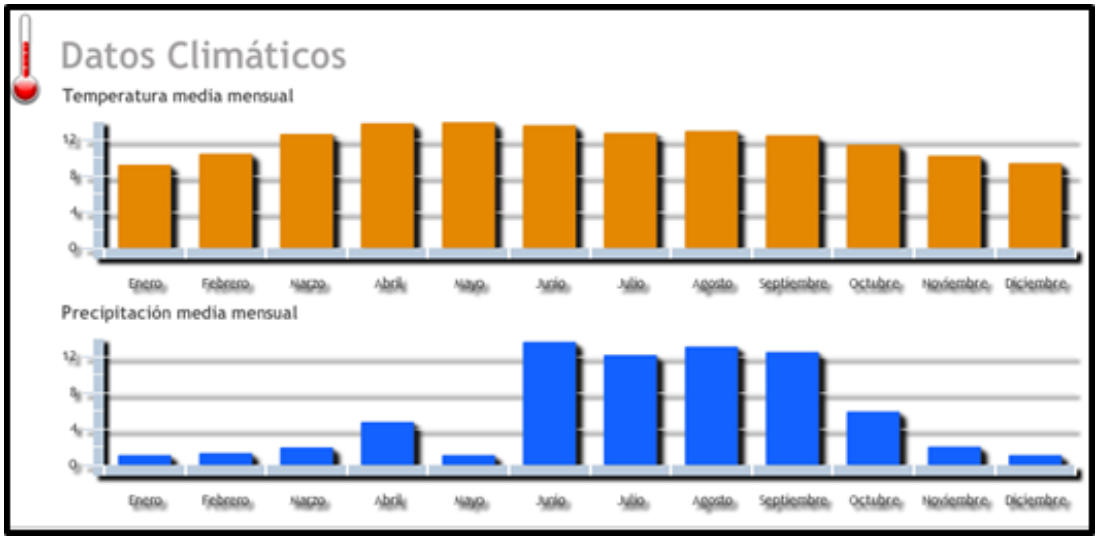
TIPO O SUBTIPO DE CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)	SIMBOLO	SUPERFICIE ESTATAL (%)*
Templado subhúmedo con lluvias en verano	600-800	C (W1) (w)	50.08
Templado subhúmedo con lluvias en verano	800-1000	C (W2) (w)	41.07
Templado subhúmedo con lluvias en verano, el de menor precipitación.	500-600	C (W0) (w)	1.08
Semiseco templado, con lluvias en verano y escasas a lo largo del año.	500-600	BS1Kw (w)	0.62
Semifrío con verano fresco, con temperatura media de 5° a 10° C.	1000-1200	Cb´(W2) (w)	6.99
Frío, temperatura media entre 2°-5° C.	1000-1200	E(T)CHW(w)	0.16

C(W1) (w).- Presenta precipitación en verano, y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5%. El régimen pluvial medio anual tiene un rango de 600-800 mm, los meses con mayor precipitación son de julio a agosto, donde se registran entre 140 a 150 mm, el mes más seco es febrero con 3 - 5 mm.; la temperatura promedio es entre 12 y 18 °C, con un verano cálido, la temperatura media mensual más alta se presenta en los meses de abril y mayo, alcanzando de 18 a 19 °C, y la mínima se presenta en el mes de enero (13° a 14 °C).

C(W2) (w).- Se diferencia del tipo de clima anterior, por el rango de precipitación que se encuentra entre los 800 a los 1,000 mm, la máxima incidencia de lluvias se presenta en los meses de junio a septiembre con 150 a 160 mm de precipitación, los meses más secos son enero y febrero con valores de 10 mm presentan un rango de temperatura de entre 12° y 18° C, los meses más cálidos son marzo, junio, julio y agosto con temperaturas de 14° a 15°C y los más fríos son enero y diciembre.

La precipitación media anual durante el periodo en el municipio es de 617.0 milímetros. La precipitación promedio máxima registrada es de 122.5 milímetros y la mínima de 7.6 milímetros.

CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE TLAXCO, TLAXCALA.



A continuación, se presenta una tabla con información relacionada a los Fenómenos climatológicos que se presentan en la estación meteorología de Ixtacuixtla que es la más cercana al área donde se pretende realizar el proyecto.

FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS QUE SE PRESENTAN EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO

Fenómeno/mes	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura media (°C)	10.7	12.1	14.3	15.6	15.8	15.5	14.4	14.7	14.4	13.1	11.8	11
Temperatura minima (°C)	**1.5**	2.3	4.5	6.1	7.2	8.3	7.4	7.3	7.9	5.6	3	2
Temperatura máxima (°C)	**20**	21.9	24.1	25.1	24.5	22.7	21.6	22.1	20.9	20.7	20.6	20.1
Precipitación	**9**	8	14	37	70	120	110	114	104	45	16	7

Con relación a los intemperismos severos presentes en el SAR, se encuentran los que a continuación se describen.

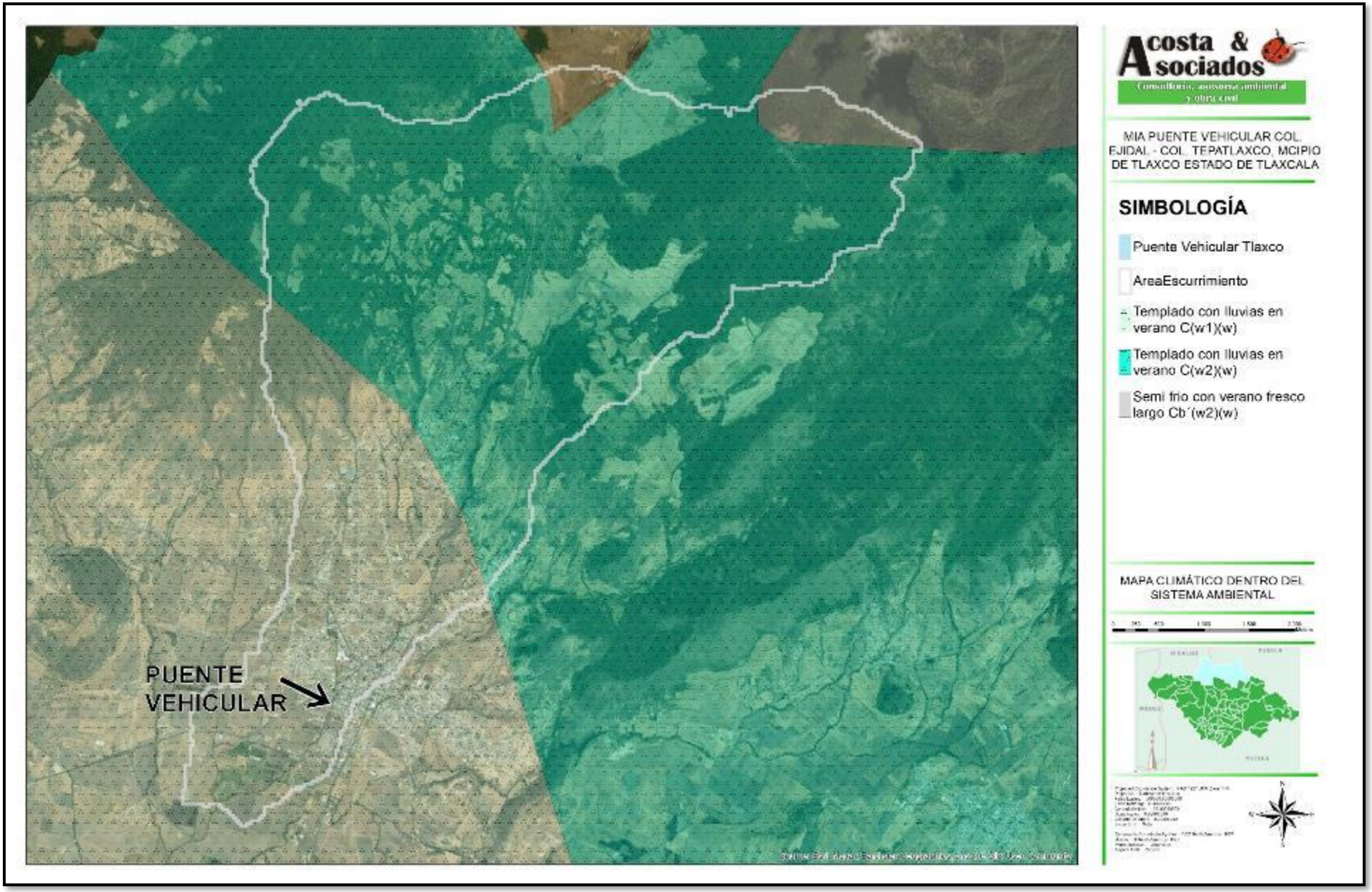
Heladas. - Generalmente en los climas templados las heladas tienen frecuencia de 20 a 40 días al año; mientras que en los climas semifríos la frecuencia tiene un rango de 80 a 100 días al año, con extremos de hasta 140 y 160 días durante algunos años (INEGI, 1986). En la zona de estudio se presentan entre 80 y 100 días. (Ver mapa de heladas).

Granizadas. Según INEGI (1981) se tienen una frecuencia de granizadas de 20 a 60 días y a nivel regional, el mayor centro de este fenómeno meteorológico se localiza en Apizaco y a su alrededor se extiende en forma radial un gradiente que se mantiene hacia el norte en un rango de 2 a 4 días con presencia de granizo. En la zona de estudio se presentan con una frecuencia de 2 a 4 días. (Ver mapa de granizadas)

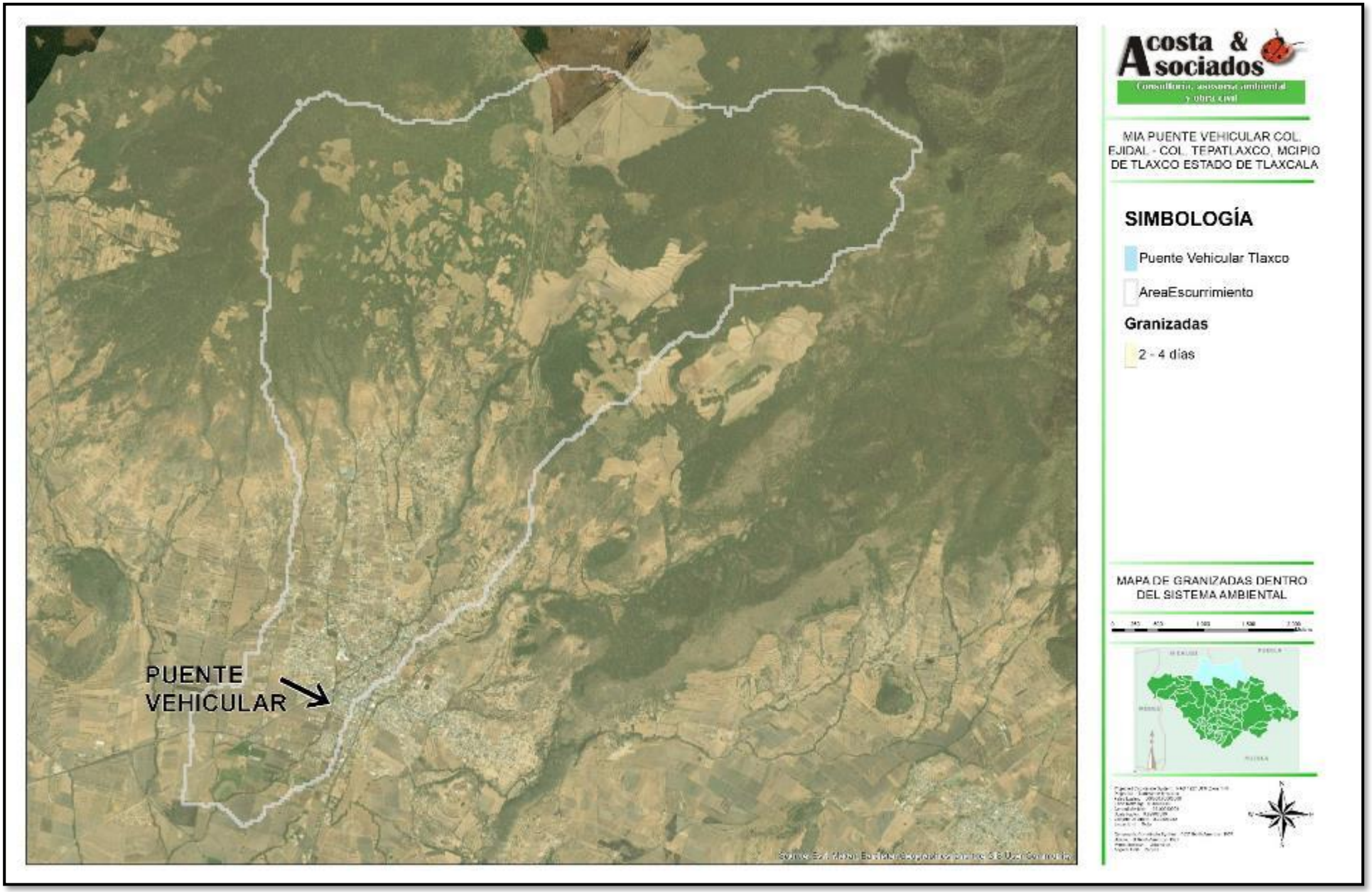
Vientos. La orografía influye en las temperaturas y en las lluvias, se consideran regiones templadas aquellas que se encuentran a 2000 metros o más sobre el nivel del mar, que es el caso de la zona de estudio. Los movimientos atmosféricos se caracterizan por su complejidad debido a la posición intermedia que guarda entre las latitudes medias y bajas. En el caso de Tlaxcala, por su cercanía al Golfo de México, durante todo el año tenemos un flujo oriental de vientos, que no es otro que los vientos alisios que fluyen en los meses de junio, julio y agosto; en el verano nos llegan los efectos de la entrada de humedad de la Zona de Convergencia Intertropical; Vivo Escoto (1974) y Mosiño (1959), han calculado que para el centro de República Mexicana los efectos de los ciclones tropicales nos afectan 70 días al año provenientes de dos vertientes del Océano Pacífico y del Atlántico y el Golfo de México.

Durante el invierno, México atraviesa por la zona de calma subtropical, que es un centro de alta presión atmosférica interrumpida por grandes masas de aire frío proveniente de Norteamérica como los "nortes" que son vientos del Norte y del Noroeste acompañados con un sensible descenso de la temperatura.

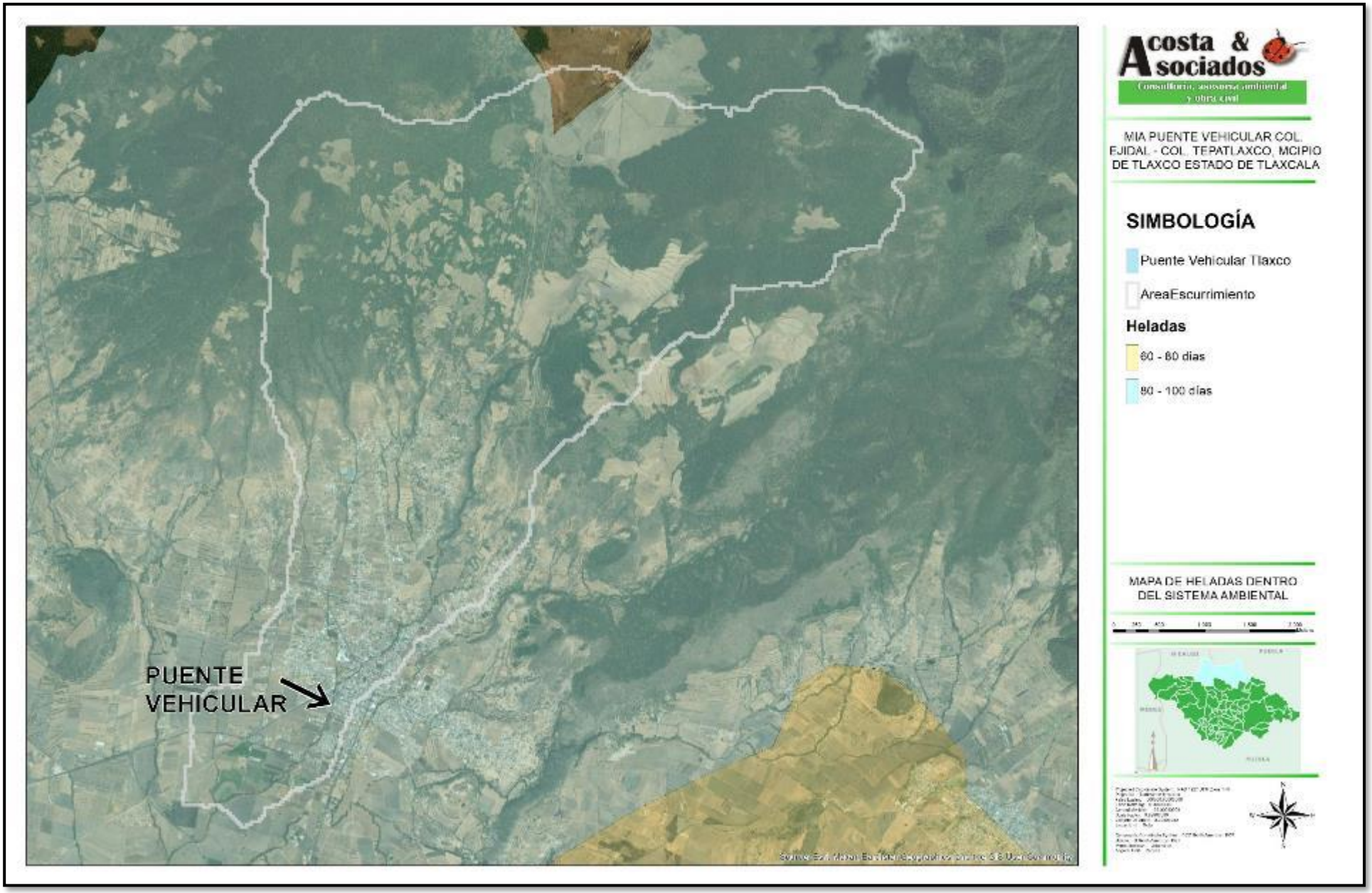
MAPA DE CLIMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.



MAPA DE GRANIZADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.



MAPA DE HELADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.



b) Geología y geomorfología.

Geología.

En el territorio bajo estudio existen afloramientos de rocas volcánicas como: andesitas, riolitas, basaltos, tobas y brechas volcánicas; así como diversas asociaciones de estas. Además de contar con zonas extensas de sedimentos lacustres, fluviales y fluvio-glaciares y brechas sedimentarias (INEGI, 1986).

La actividad volcánica se ha presentado en diferentes épocas geológicas, siendo la dinámica volcánica del Mioceno la que da forma a los paisajes en Tlaxcala (Werner. G. 1988).

Durante el Terciario los agentes de denudación fluvial y fluvio-glaciares iniciaron una actividad intensa que condujo a la nivelación de un relieve activo. De esta manera, se formaron grandes cuerpos de depósitos fluvio-glaciares en las faldas de volcanes andesíticos como la Malinche, entre otros. La actividad volcánica en el periodo Terciario superior alcanzó una gran intensidad, la cual se repitió en el Cuaternario, durante los últimos derrames basálticos que hubo en Tlaxcala, se cerraron algunos volcanes y se formaron cuencas endorreicas (INEGI, 1986).

Los efectos de la actividad volcánica del Terciario, se presentan en el 76 % del territorio estatal, mientras del cuaternario se extienden en 24 % del territorio tlaxcalteca.

Las rocas del terciario están conformadas principalmente por rocas extrusivas presentes en 75% de estado y sólo en 1 % por sedimentarias. Del Cuaternario se presentan rocas ígneas extrusivas en un 4 %, rocas sedimentarias en 6 % y suelos aluviales en un 14 % de la superficie del territorio de bajo estudio (ver, siguiente tabla).

GEOLOGÍA DE LA ZONA EN ESTUDIO.

ERA	PERIODO	ROCA O SUELO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL (*)
Cenozoico	Cuaternario 24%	Ígnea extrusiva	4%
		Sedimentaria	6%
		Suelo aluvial	14%
	Terciario 76 %	Ígnea extrusiva	75%
		Sedimentaria	1%

Fuente.-INEGI (1981).

* Porcentaje calculado con el sistema de información geográfico aplicado.

Las estructuras geológicas más importantes de Tlaxcala son de origen volcánico, entre ellas, la Malinche destaca como uno de los seis principales volcanes del país, además se presentan otras estructuras como fallas y fracturas que están asociadas íntimamente a la actividad volcánica y tectónica continental (SECODUVI, 2000).

Debido a la relativa homogeneidad litológica, la actividad extractiva que se realiza en la entidad, se ha limitado principalmente al aprovechamiento de materiales pétreos para la construcción, como tezontle, grava y arenas; estos materiales se obtienen de bancos aledaños a las principales poblaciones y a los

centros industriales (INEGI, 1986). Con menor relevancia se presenta la explotación de bancos de tepetate, xalnene y otras piedras decorativas.

Las tobas son los materiales extrusivos más abundantes del Estado (CIIEMAD, 1998) cuyas características generales se mencionan a continuación, cabe aclarar que algunos de los materiales no se cartografiaron, debido a que salen del contexto de escala que se está trabajando, sin embargo, se incluyeron como una referencia.

En la zona donde se pretende construir el proyecto existe:

Tobas intermedias (Ti). Son rocas del plioceno (Terciario superior), se encuentran en lomeríos, cerros, cañones y barrancas. Son rocas de color gris claro o café rojizo, son rocas piroclásticas escoraceas, y tienen una textura mero cristalina porfidica, presenta plagio-clasas y matriz vítrea sílica, está altamente intemperizada, es sepultada por brecha volcánica básica y andesitas del cuaternario, estas rocas son utilizadas como material de construcción, en esta unidad geológica se sitúa el proyecto.

Y dentro del sistema ambiental también se encuentran:

Cuaternario Basalto Q(B). Este material proviene del Terciario superior y del Cuaternario, se ubica en aparatos volcánicos, cerros y lomas al norte de la población de Tlaxco, San Lorenzo Soltepec, Apizaco, Atotonilco, oeste de Lagunilla y Cápula, noreste de San Pedro Ecatepec, y este de San Andrés Buenavista. Estos derrames basálticos fueron los últimos y cerraron algunos valles y se formaron cuencas endorreicas, las cuales se siguen rellenando por material que se erosiona y es depositado como aluvión o suelo lacustre.

Terciario Andesita T(A). Son rocas de origen ígneo extrusivo, producto de la lava que llego a la superficie y que formó grandes sierras como la de Tlaxco al noroeste del Estado, estratos volcánicos o pequeños cerros como los localizados al noreste del Carmen. Son rocas de color gris claro o gris verdusco, fracturada, muy fracturada y sana, forma grandes bloques, su composición es variada y puede ser de lamprobolita, pirosenos o cuarzo, en algunos sitios presenta matriz vítrea ácida, de textura megacristalina, porfídica, con fermocristales de plagioclasas y ferromagnesianos, algunas son vasiculares, en algunos sitios está cubierta por clastos, piroclásticos o por basalto. Este material es utilizado en construcción.

Tipo de relieve.

El relieve en el municipio en su conjunto, presenta tres formas características: Zonas planas, que comprenden el 45.0 por ciento de la superficie total Zonas accidentadas: abarcan el 30.0 por ciento y se localizan al norte del municipio. Zonas semiplanas, que ocupan el 25.0 por ciento restante de la superficie, se localizan en el sureste y parte norte del municipio.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS Y PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE REGIONAL.

PROVINCIA	SUBPROVINCIA	SISTEMA DE TOPOFORMAS	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL (*)
15.9Eje Neovolcánico	Lagos y volcanes de Anáhuac	Sierras	13.6
		Lomeríos suaves	0.4
		Lomeríos con colinas redondeadas (3 categorías)	24.9
		Meseta con barrancas	15.4
		Meseta con lomeríos	5.1
		Gran planicie con lomeríos	15.9
		Planicie con subsuelos rocosos y lomeríos	14.2
		Vaso lacustre	0.1
		Valle	0.6

Fuente: Werner. G. 1988,

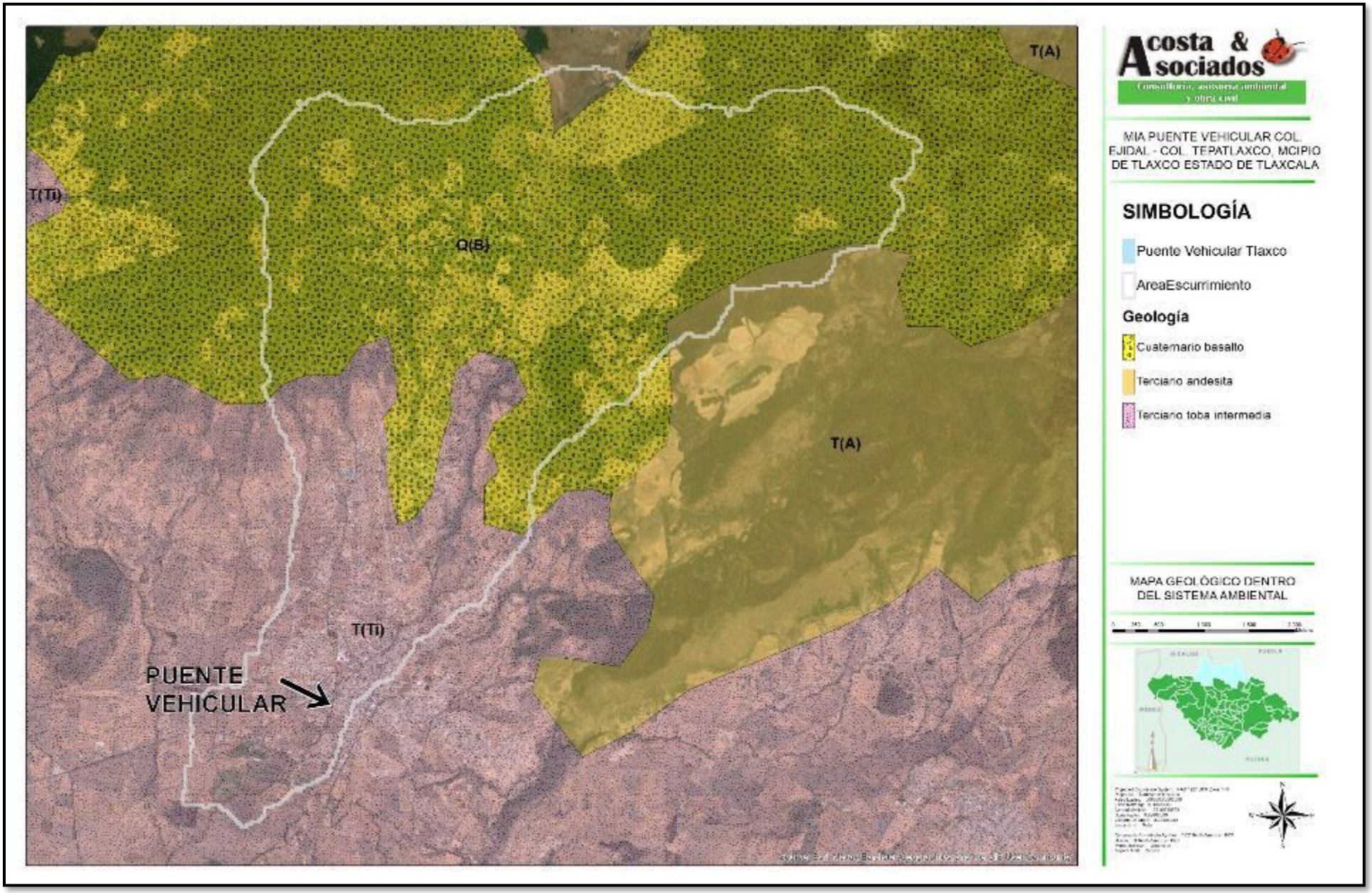
Dentro de las unidades geomorfológicas descritas, en particular, para la zona del proyecto se reconocen las siguientes: laderas inclinadas de lomeríos medios, lomeríos bajos con pendiente suave y zonas con pendientes suaves a poco inclinadas en la llanura de cenizas.

Las principales características geológicas de la provincia es la presencia de cuerpos sedimentarios clásticos del cenozoico tardío. De manera particular en la zona de estudio se encuentran grandes complejos estratos volcánicos tardío cenozoico. Estos se encuentran compuestos de paquetes de lavas de composición andesítica y basáltica; así como de piroclastos de origen andesítica a dasítica y riolítica. Además, se encuentran acumulaciones de sedimentos fluviales y lacustres del terciario tardío al cuaternario, y su composición se basa en materiales limolíticos, areniscas arkosicas y arcillas. En cuanto a la geología estructural se encuentran fracturadas orientadas al este-oeste, aunque no tienen una influencia directa en la zona de estudio.

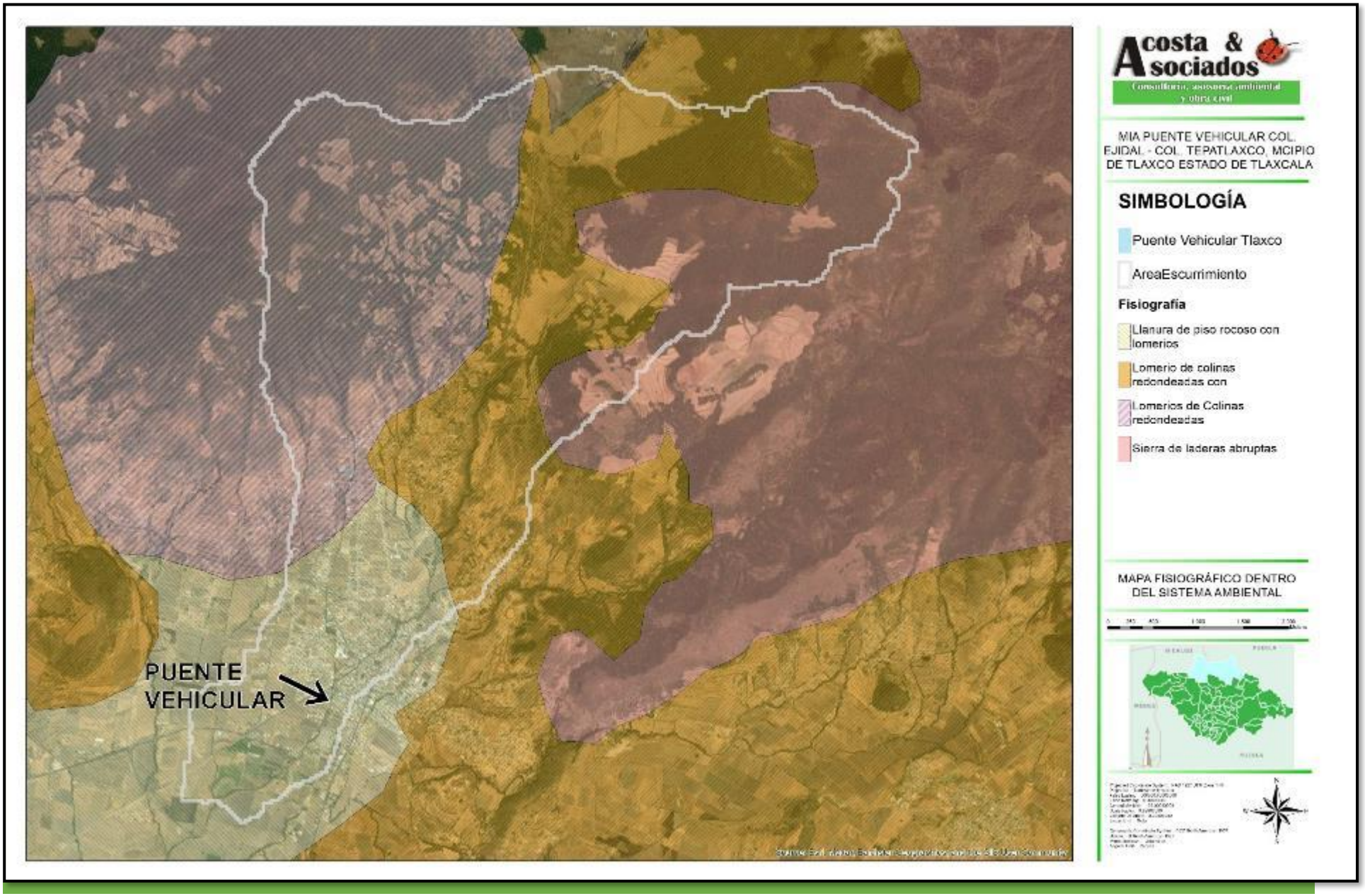
La Malinche se puede considerar como unidad aparte. El pie de la ladera al sur se sitúa a 2,170 msnm., Habiendo sido reconstituida por cuatro eras de glaciación durante el pleistoceno. Erupciones durante el pleistoceno y el holoceno de los cráteres satélites, produjeron el material flojo para la actual formación de la capa superior del suelo, las erupciones más recientes provienen del cráter principal (a 1.5 kilómetros de la cumbre oriental) llamado Octlayo (3,800 msnm.) y del cráter Tláloc, (3,100 msnm.), Al occidente del volcán (Werner. G. 1988). Del total de su área, 79,979 has corresponden a territorio tlaxcalteca y 35,430 al Estado de Puebla.

La zona donde se sitúa el proyecto predomina una fisiografía conformada por lomeríos de colinas redondeadas.

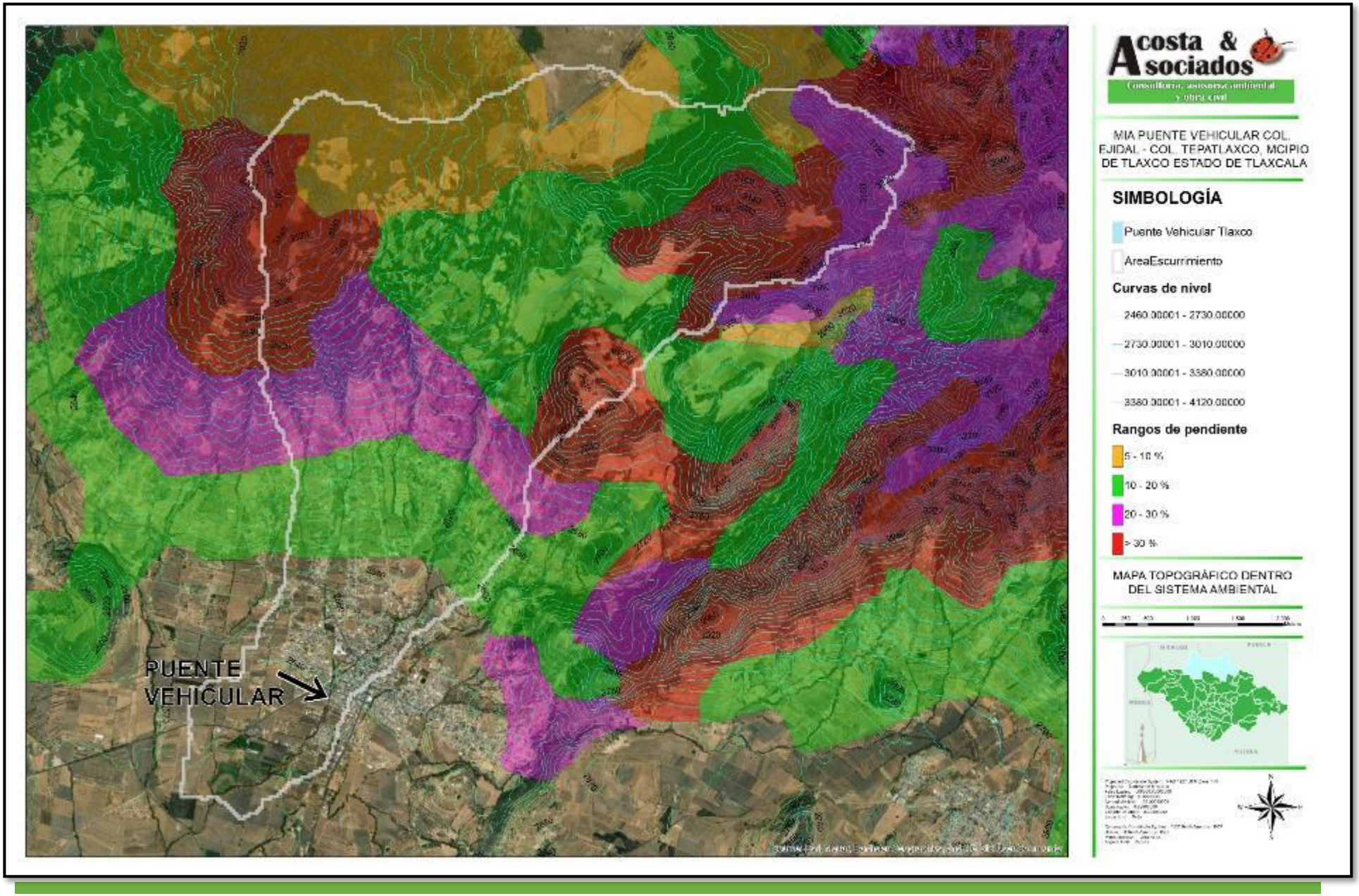
MAPA DE GEOLÓGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.



MAPA DE FISIOGRÁFICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.



MAPA DE TOPOGRÁFICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.



c) Suelos.

Actualmente existe un estudio completo de los tipos de suelos de Tlaxcala (Werner, G. 1988, Werner,G. 1978), sin embargo el autor presenta modificaciones a la nomenclatura de FAO/UNESCO que difiere de la presentada por INEGI en su cartografía, la discusión de estas diferencias salen del contexto del presente estudio, por lo que se decidió utilizar las unidades de suelo de acuerdo a INEGI, y sólo se tomó en cuenta algunas de las descripciones específicas que hace Werner, sobre las unidades y subunidades de suelo existentes y su localización. Las unidades de suelo presentes en el Estado de Tlaxcala se mencionan en la tabla siguiente:

UNIDADES DE SUELOS REPORTADOS PARA EL ESTADO DE TLAXCALA Y LA ZONA DE ESTUDIO.

UNIDADES	SUPERFICIE EN EL ESTADO. (%)*
Feozem	27.30
Cambisol	18.82
Regosol	17.88
Litosol	17.46
Fluvisol	13.52
Vertisol	1.95
Andosol	1.83
Glysol	0.61
Rendzina	0.26
Acrisol	0.19
Lluvisol	0.11
Planosol	0.06

Fuente: INEGI (1981) Síntesis Geográfica del estado de Tlaxcala.

La distribución general de las unidades de suelo antes mencionadas es la siguiente:

En la parte norte del Estado (municipios de Calpulalpan y Tlaxco), existen en mayor proporción suelos de tipo Cambisoles, Litosoles con diferente tipo de composición, así como Andosoles y Cambisoles con horizonte duripan (tepetatosos). Los suelos potencialmente útiles para el cultivo se encuentran en la parte oeste colindando con el Estado de Hidalgo. En la sierra de Tlaxco los suelos no son aptos para las actividades agrícolas ya que presentan restricciones fuertes por causa del peligro de erosión y localmente por su alto nivel freático. En la porción oriente del Estado (Huamantla, Xicohténcatl, Cuapiaxtla) se encuentran principalmente Fluvisoles y Regosoles, y en menor proporción están los Cambisoles con y sin horizonte dúrico, Litosoles, feozem. Las sierras que existen en la zona no presentan características para el desarrollo de la agricultura, dado esto por la limitante que constituye la pendiente.

Al poniente del estado, incluyendo el municipio de Calpulalpan, predominan los suelos de tipo Cambisoles (sin horizonte duripan), así como Cambisoles con horizonte duripan (tepetatosos), Andosoles y Regosoles. Al centro del estado entorno al municipio de Apizaco, existen suelos de tipo Cambisol, seguidos por los Fluvisoles y en menor proporción los Regosoles.

La porción centro sur del Estado, donde se encuentra el municipio de Tlaxcala y sus alrededores, se encuentran suelos de tipo Cambisol en su mayor parte, con y sin horizonte duripan, seguido por los Fluvisoles, Litosoles, Feozem, y algunas áreas de Regosoles y Rendzinas.

Al sur del estado se encuentran suelos predominantemente de tipo Fluvisoles y Cambisoles; y en menor superficie, Gleysoles, Regosoles y Rendzinas.

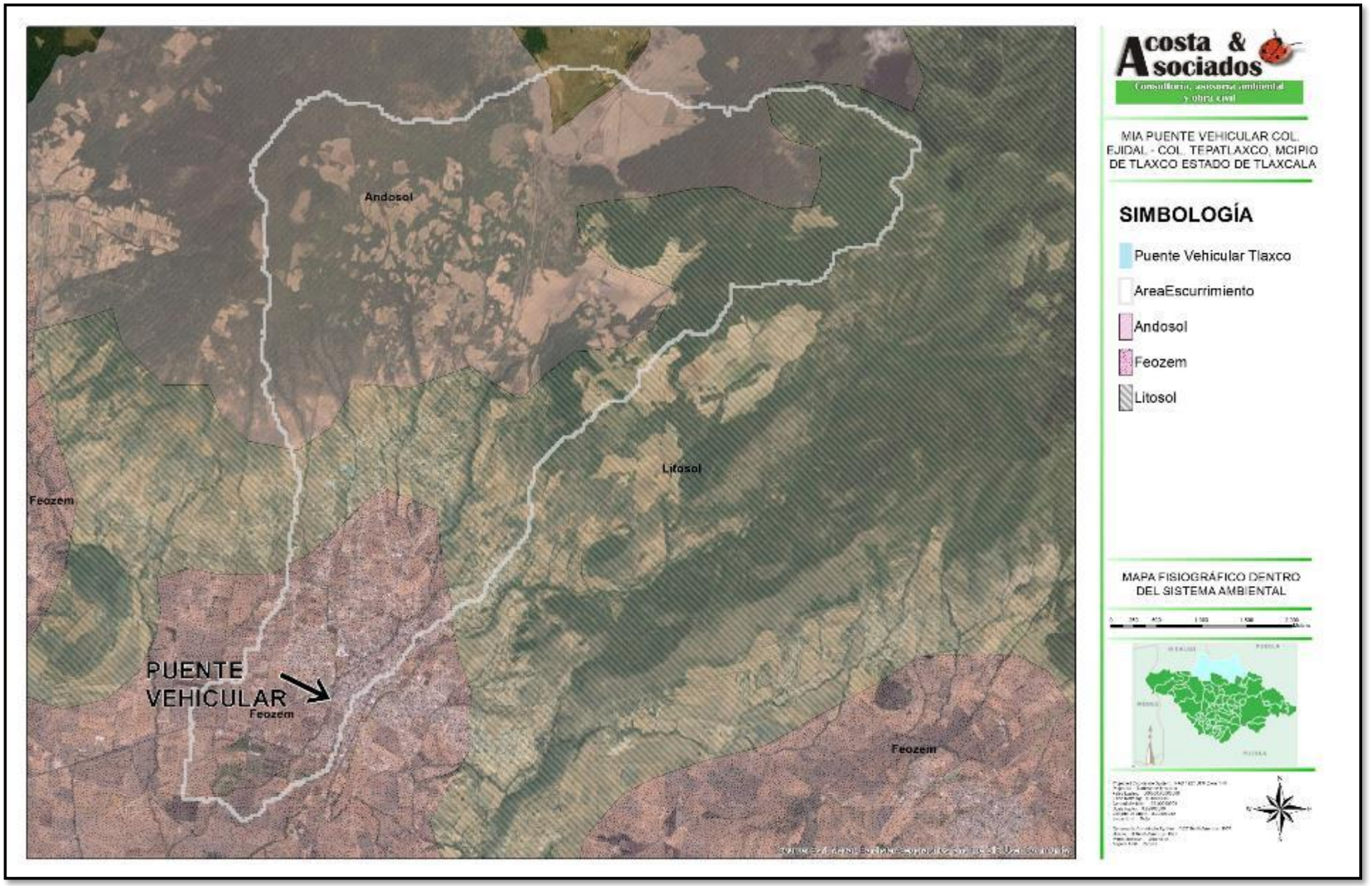
En la zona donde se pretende construir el proyecto predominan los siguientes tipos de suelos.

ANDOSOLES (T). Se localizan en la bajada de la sierra de Quetzalcoat, y de Tlaxco, al este de la laguna de Atlangatepec. Son suelos derivados de materiales ricos en vidrio volcánico, bajos en densidad y ricos en minerales halófanos, presentan las subunidades mólico, húmico, ocrico y vitrico, suelos de textura franca o de migajón arenoso, de color negro o café oscuro, estructura migajosa o bloques subangulares de tamaño pequeño, buen drenaje interno, tienen un perfil constituido por un horizonte A mólico o umbrico y un B cambrico, gran cantidad de poros y raices finas y medias, ricos en materia orgánica (1.8 – 3.6) y su Capacidad de intercambio catiónico es alta (22.2 a 28.4), la conductividad eléctrica es menor a 2, el pH es ácido o ligero (5.4-6.29) y su porcentaje de saturación de bases puede ser menor o mayor a 50%, el contenido de Ca y Mg es moderado , el contenido de Na, K y P es bajo, algunos de estos suelos están dedicados a la agricultura aunque su vocación es forestal.

FEOZEM (H). Este suelo presenta un horizonte A mólico, su porcentaje de saturación de bases es mayor del 51%, es un suelo rico en materia orgánica (2.5 a 6.0 %). la capacidad de intercambio catiónico es moderada (17.8 a 22.8), su conductividad eléctrica es menor de 2, su contenido de calcio es alto (9.4 a 20.6), así como del fósforo (9.9 a 23.6), el potasio y magnesio son bajos, su textura varia de migajón arcilla-arenoso franca, el color es negro o café oscuro, la estructura es de bloques subangulares de tamaño grande, suelos con buen drenaje interno, poros medios en cantidad moderada, están dedicados a la agricultura con buenos rendimientos y son considerados como suelos fértiles, en esta unidad edafológica se sitúa el proyecto.

LITOSOL. Los Litosoles tienen un espesor menor a 10 cm, está limitado por un material duro continuo y coherente (roca), su textura varia de migajón, arenoso afranca, el color que presenta es negro, café oscuro o gris, la estructura en bloques subangulares de tamaño medio, solamente tienen un horizonte A, son pobres en materia orgánica (0.5%), y su capacidad de intercambio catiónico es moderada (13.5), su Conductividad eléctrica es menor a 2, el pH ligeramente ácido (6.7), tiene una saturación de base mayor del 50%, el contenido de calcio y magnesio es moderado y del sodio, potasio fósforo es bajo. Su espesor es una limitante para su uso en agricultura, siendo su uso potencial el de vida silvestre.

MAPA DE TOPOGRÁFICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.



d) Hidrología superficial y subterránea.

e) Hidrología superficial.

El territorio del Estado forma parte de las regiones hidrológicas del: Río Balsas (RH-18) que cubre el 77% del estado, Tuxpan–Nautla (RH-27) cubriendo sólo el 4 %, y Alto Pánuco (RH-26) que abarca el 19% del territorio Tlaxcalteca.

REGIONES HIDROLÓGICAS DE MÉXICO.

- Región Hidrológica del Río Balsas (RH-18).

En la región hidrológica del Río Balsas se identifican la subcuenca del Río Zahuapan (A), la cuenca del Río Atoyac (D) y la cuenca cerrada Libres-Oriental (H).

Subcuenca del Río Zahuapan.

El Río Zahuapan es la corriente superficial más importante del Estado, nace en la sierra de Tlaxco y lo recorre de norte a sur, siguiendo un curso sinuoso que recoge los escurrimientos de numerosos ríos y barrancas, de los cuales los más importantes en su margen oriental son los ríos Atenco, de Los Negros y la barranca de Martinica, que provienen de las aguas continentales y de la Malinche; y en su lado poniente, las barrancas de Texopa, Huehuetitla y Totolac (SECODUVI, 1997), que en conjunto drenan el 52% (2,033 km2) de la superficie del Estado.

En esta cuenca se localiza el mayor almacenamiento del Estado, que es la presa de San José Atlanga (capacidad de 54´400,000 m3) que junto con la presa derivadora Panotla, dan servicio al distrito de riego 056 Atoyac-Zahuapan (con cerca de 1,600 has), le sigue en importancia la Presa de San Fernando (con 2´700,00 m3) además de otras pequeñas, como la Presa El Centenario, Las Cunetas, El Sol y La Luna, además de la Laguna de Acuitlapilco la cual ha sufrido un deterioro progresivo, provocado por el asolvamiento y por los asentamientos ribereños que han generado un fuerte impacto en la flora y la fauna de la región.

La región hidrológica del río Balsas atraviesa la porción centro norte del Estado. Donde se encuentra el río Zahuapan, que atraviesa los municipios de Apizaco, Muñoz, Tecopilco, Yahuquemecan y Xaltocan, recibiendo en su recorrido las aguas de diversos afluentes como los manantiales de Tetla, Xalostoc y Apizaco. En este último municipio se encuentran otros ríos como El Atenco, cuyo nacimiento se da en Tetla, además de un manantial que da origen a la laguna de Apizaquito, y como afluente de mayor caudal al río Texcalac. En el municipio de Tetla los recursos hídricos están integrados por el río Teteles, el manantial Atotonilco, La Presa, La Cuneta y nueve pozos de extracción de agua. En Muñoz, además del río Zahuapan, se encuentra la laguna de Zacatepec.

En el municipio de Yahuquemecan se forma una cascada (de Atlihuetzia), producto de la extensión del río Zahuapan.

En la porción centro-sur del Estado de Tlaxcala se encuentra el “Valle de Tlaxcala”, donde corre el río Zahuapan, que atraviesa los municipios: Tlaxcala, Panotla, Contla, Totolac, Texoloc y Santa Cruz Tlaxcala.

Entre sus principales afluentes destaca el arroyo “Ajejela”, que tiene un caudal sólo en época de lluvias, en donde se ubica la Presa Mariano Matamoros (con 5´380,000 m3), misma que es la segunda en importancia en el Estado.

En el municipio de Panotla se encuentra el río Jilotepec, así como algunos manantiales y pozos de extracción de agua. Un poco más hacia el sur, en el municipio de Nopalucan, se localiza el río Rojano, del cual sus afluentes atraviesan el municipio en aproximadamente 3.5 Km. En la capital del Estado, además de contar con la presencia del río Zahuapan, se localizan los ríos Huizcalotla, Negros, Tlacuetla y Lixcatlatl. Se piensa que hace miles de años los ríos de Tlaxcala quedaron atrapados entre volcanes, y se crearon algunas lagunas; entre ellas la de Acuitlapilco, que anteriormente conformaba uno de los cuerpos de agua más importantes del Estado.

Desgraciadamente, la laguna de Acuitlapilco ha sufrido un deterioro progresivo, provocado por el asolvamiento y por los asentamientos ribereños que han generado un fuerte impacto en la flora y fauna de la región, así como en las áreas de uso agrícola y de riego. Otros recursos son un manantial en Acuitlapilco y un arroyo en Tepehitec.

En Amaxac se localizan el río Zahuapan y el río Apizaco. Ambos unen sus caudales para formar el lugar conocido como Dos Arroyos. También cuenta con un manantial conocido como Ojo de Agua, el cual sirve de límite con Santa Cruz Tlaxcala.

En el resto de los municipios sólo se localizan algunos arroyos de carácter intermitente y pozos para la extracción de agua potable y riego.

Después de continuar su recorrido por los municipios de Nativitas, Tetlatlahuca y Zacatelco, el río Zahuapan se une al río Atoyac, en el municipio de Xicohtencatl, dentro de la región sur, además de dos arroyos de caudal permanente: el Tenexac y el Huehuexotla.

Por otro lado, los recursos hidráulicos de Teacalco están constituidos por el río Amomoloc, así como de arroyos de caudales intermitentes. Los arroyos de caudales de temporal se encuentran en la mayoría de los municipios que pertenecen a esta región; así como mantos freáticos y pozos que sirven para la extracción de agua.

En el municipio de Tenancingo (al sur del estado), se integran el río Atoyac y dos arroyos de caudal permanente: el Tenexac y el Huehuxotla, además de los manantiales: Agua Prieta y Pocitos. En San Pablo del Monte se encuentra el río Viejo, que recorre al municipio aproximadamente en 7 Km. (Gobierno del Estado de Tlaxcala, 1998).

El río Zahuapan, recibe directa o indirectamente a través de sus afluentes, las descargas de aguas residuales de 42 municipios (584 localidades), además de las descargas de aguas residuales de los principales asentamientos industriales comprendidos en el Corredor Industrial Apizaco-Xalostoc, Corredor Industrial Malinche, Parque Industrial Xiloxoxtla y Ciudad Industrial Xicohténcatl. Otra de las fuentes de contaminación que esta afectando a esta corriente son los drenajes o excedentes del riego, los cuales llevan consigo residuos de fertilizantes y plaguicidas.

Derivado de lo anterior, el río Zahuapan desde su nacimiento hasta la localidad de Xaltocan, se cataloga como una corriente Poco contaminada, apta para navegación, uso agrícola, uso industrial con tratamiento, pesca y vida acuática para especies resistentes, recreación general preferentemente sin

contacto físico, abastecimiento urbano limitado y con procesos de potabilizaron. De igual forma el tramo del río ubicado aguas abajo de Xaltocan se clasifica como una corriente contaminada, apta para la navegación, uso agrícola limitado, uso industrial con tratamiento y solo para algunos procesos, pesca y vida acuática solo especies muy resistentes y poco sensibles, recreación general sin contacto.

Por su parte el río Atoyac a su ingreso a Tlaxcala ya es portador de importantes cargas de contaminación provenientes de varias descargas de origen industrial y municipal. Además de drenajes o excedentes del riego, los cuales llevan consigo residuos de fertilizantes y plaguicidas, ubicados en el estado de Puebla. La problemática se agrava al ingreso del río al Estado de Tlaxcala por el vertido de descargas industriales y municipales, considerándose como "Contaminado", no siendo aceptable su uso como fuente de abastecimiento público, es apto para recreación sin contacto primario (no viable desde el punto de vista estético), no es aceptable para pesca y vida acuática, previo tratamiento puede utilizarse en la mayor parte de la industria, y es de uso muy restringido en agricultura.

Coeficiente de escurrimiento.

Las unidades de escurrimiento que tienen la misma característica en cuanto a permeabilidad, tipo de suelo, vegetación, pendiente, precipitación, obstrucción, manejo de suelo, dan como resultado un escurrimiento uniforme, a esta área se le calcula el coeficiente de escurrimiento, que representa la cantidad de agua que escurre superficialmente, el cual puede ser considerado como un indicador, que permite visualizar el grado de erosión o potencial de pérdida del suelo.

El Estado presenta en su mayoría (70 % de su territorio) un coeficiente de escurrimiento entre 10-20 %, situación que se presenta en la mayor parte de las regiones RH-18, RH-26 y RH-27, Especialmente en la subcuenca del Río Zahuapan, y el Río Atoyac.

La segunda unidad se presenta en la región oriental del Balsas (RH-18) en una extensa zona con coeficiente de entre el 5 y 10% (municipio de Huamantla hacia el Carmen Tequexquitla), además esta situación se presenta aisladamente en la porción poniente de la región, al oeste y noroeste de Tezoquiapan, (15 % del Estado).

Con un escurrimiento que varía entre 0 y 5 %, el área se localiza en la parte norte en los límites con el Estado de Hidalgo, al pie del volcán de la Malinche y en la parte suroeste de Tlaxcala. En estas zonas el agua se infiltra con gran facilidad (12 % del Estado).

La cumbre de la Malinche presenta un coeficiente del 20 al 30%, que se caracteriza por tener material ígneo de baja permeabilidad, y fuertes pendientes (3% del territorio).

La zona donde se ubica el proyecto predomina un coeficiente de escurrimiento de entre el 10 y 20% (Ver siguiente mapa).

Calidad del agua superficial. La calidad del agua superficial en el Estado de Tlaxcala se encuentra deteriorada actualmente debido al vertido indiscriminado de contaminantes, las principales corrientes del estado, los ríos Zahuapan y Atoyac, en general presentan las siguientes características:

El río Zahuapan, recibe directa o indirectamente a través de sus afluentes, las descargas de aguas residuales de 42 municipios (584 localidades), además de las descargas de aguas residuales de los principales asentamientos industriales comprendidos en el Corredor Industrial Apizaco-Xaloztoc,

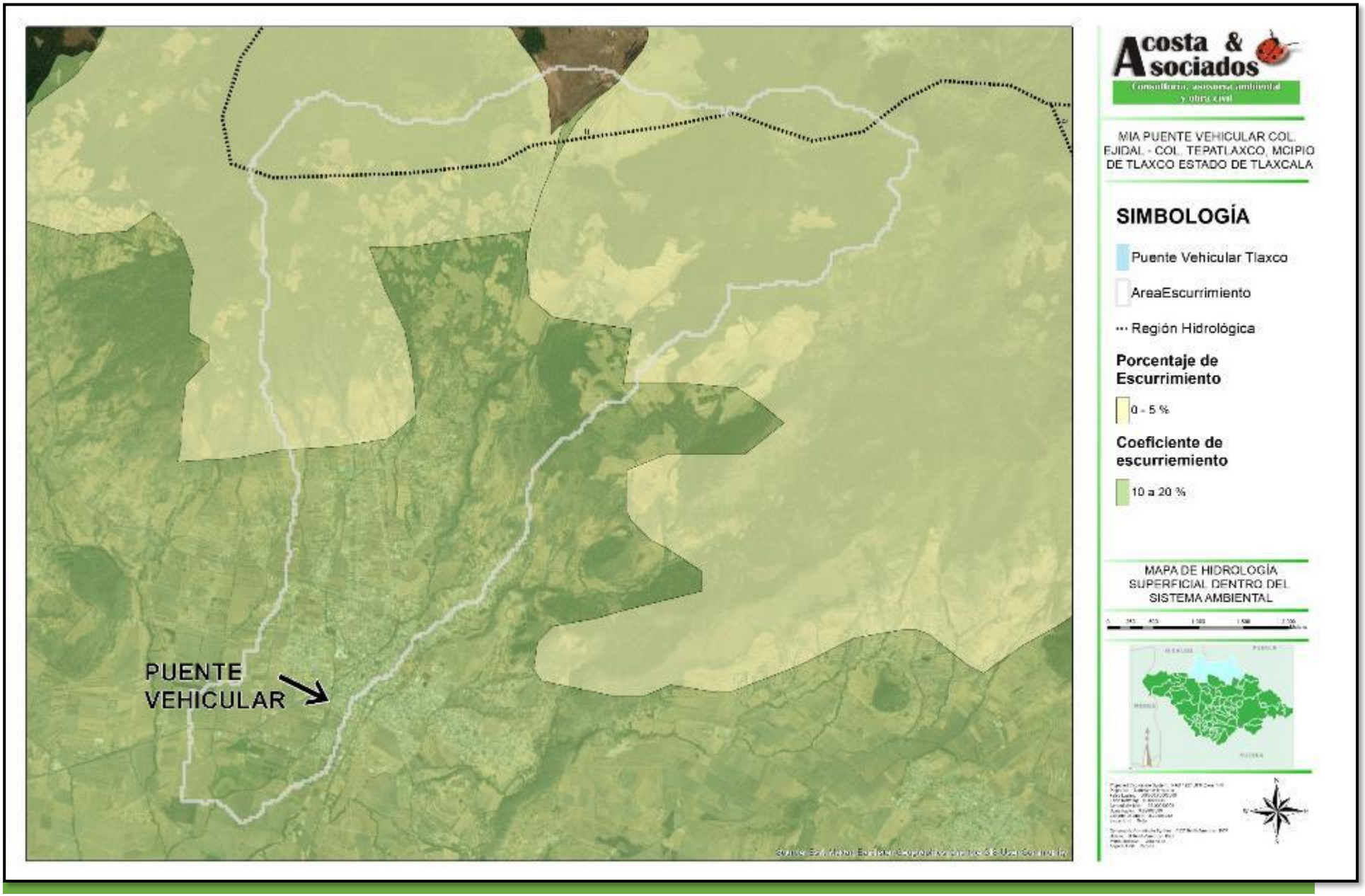
Corredor Industrial Malinche, Parque Industrial Xiloxoxtla y Ciudad Industrial Xicohténcatl. Otra de las fuentes de contaminación que está afectando a esta corriente son los drenajes o excedentes del riego, los cuales llevan consigo residuos de fertilizantes y plaguicidas.

Derivado de lo anterior, el río Zahuapan desde su nacimiento hasta la localidad de Xaltocan, se cataloga como una corriente Poco contaminada, apta para navegación, uso agrícola, uso industrial con tratamiento, pesca y vida acuática para especies resistentes, recreación general preferentemente sin contacto físico, abastecimiento urbano limitado y con procesos de potabilizaron. De igual forma el tramo del río ubicado aguas abajo de Xaltocan se clasifica como una corriente contaminada, apta para la navegación, uso agrícola limitado, uso industrial con tratamiento y solo para

algunos procesos, pesca y vida acuática solo especies muy resistentes y poco sensibles, recreación general sin contacto.

Por su parte el río Atoyac a su ingreso a Tlaxcala ya es portador de importantes cargas de contaminación provenientes de varias descargas de origen industrial y municipal. Además de drenajes o excedentes del riego, los cuales llevan consigo residuos de fertilizantes y plaguicidas, ubicados en el estado de Puebla. La problemática se agrava al ingreso del río al Estado de Tlaxcala por el vertido de descargas industriales y municipales, considerándose como "Contaminado", no siendo aceptable su uso como fuente de abastecimiento público, es apto para recreación sin contacto primario (no viable desde el punto de vista estético), no es aceptable para pesca y vida acuática, previo tratamiento puede utilizarse en la mayor parte de la industria, y es de uso muy restringido en agricultura.

MAPA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SISTEMA AMBIENTAL.



f) Hidrología subterránea.

El movimiento del agua subterránea está en función de la transmisibidad del material que la contienen, esta característica está determinada por el grado de fisuramiento, consolidación, y fracturamiento de los materiales, dependiendo de éstos la capacidad de almacenamiento (Coeficiente de Almacenamiento) de la zona acuífera, manifestándose por medio del nivel estático. En el estado de Tlaxcala se presentan permeabilidades: Nulas, en material netamente arcilloso y roca ígnea compacta bien consolidada; Baja, en material arcillo-arenoso, alternada con rocas compactas en los cuales predominan la arcilla; Media, en material areno-arcillosos que se alterna con tobas arenosas, rocas ígneas fracturadas y fisuradas; y Alta cuando se trata de material granular uniforme como es la arena alternada con un mínimo de arcilla y en ocasiones con derrames ígneos fracturados y a veces asociados con material piroclástico. Referidos en la cartografía de INEGI.

De manera General, en el estado de Tlaxcala, por condiciones geohidrológicas se clasifica como sólo una unidad y/o Acuífero, en la que predomina la estructura granular, dando lugar a la formación de acuíferos libres.

Zonas constituidas por Material consolidado con posibilidades altas. Se localiza en:

1.- Las partes altas, al oeste de Calpulalpan, Nanacamilpa, y Espanta, al norte y noroeste de Tlaxco, al suroeste de Huamantla, entorno a la Malinche, y noreste (sierra de las animas), incluyendo la zona de Emiliano Zapata. Este material está constituido por tobas, material netamente arcilloso y roca ígnea compacta bien consolidada, aunado a esto son partes altas con permeabilidad nula.

2.- Localizada al noreste de Apizaco, constituido por basaltos fracturados, que permiten la formación del acuífero, sin embargo, se encuentra a niveles profundos.

Según la SARH (tomado de IPN - CIIEMAD, 1998) hay una subexplotación de los mantos acuíferos, lo que permite su utilización para distintos usos, siempre y cuando sea acorde a las políticas de uso de la Secretaría.

Zonas constituidas por Material con posibilidades bajas. Están constituidos en material arcillo-arenoso, alternada con rocas compactas (andesitas y basaltos).

Zonas constituidas por Material con posibilidades medias. Está constituido por material areno-arcilloso que se alterna con tobas arenosas, rocas ígneas (andesitas y basaltos) fracturadas y fisuradas.

Zonas constituidas por material granular é ígneo fracturado con posibilidades altas. Estas zonas están constituidas por suelos aluviales, material granular uniforme como es la arena alternada con un mínimo de arcilla y en ocasiones con derrames ígneos fracturados y a veces asociados con material piroclástico. Manifestándose la potencialidad del acuífero, por encontrarse los niveles del agua subterránea a poca profundidad.

Las aguas subterráneas explotadas actualmente se distribuyen en cuatro acuíferos, localizados en porciones limitadas de las Regiones Hidrológicas 18 y 26.

Acuífero del Alto Atoyac cuenta con una extensión total de 2031 km2, de los cuales geohidrológicamente 1058.03 km2 corresponde al área de valle (zona acuífera) y 972.97 considerada como área de recarga. Se clasifica como acuífero libre. Abarca la porción norte, media, centro y sur de la entidad, ocupando el 52% de la superficie del Estado. Sus zonas de recarga natural están en los bosques de la sierra de Tlaxco, La Malinche y la Sierra Nevada. En este acuífero existen y están vigentes 2 decretos de veda que abarcan un 33.72% de la superficie total del acuífero:

Decreto presidencial de fecha 12 de junio de 1967, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 15 de noviembre de 1967, considerada veda de tipo Flexible, denominada "Meridional de Puebla".

Decreto Presidencial de fecha 07 de julio de 1969, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 30 de agosto de 1969, considerada veda de Control, denominada Ampliación Meridional de Puebla.

Las Condiciones Geohidrológicas para este acuífero son tres: SOBRE-EXPLOTADA, abarca una pequeña zona en la parte sur; EQULIBRIO que abarca la mayor parte del acuífero y SUB-EXPLOTADA que abarca la zona montañosa de la parte noroeste y noreste.

En la porción del acuífero Alto Atoyac, en el estado de Tlaxcala, el nivel piezometrico observado varía de 1 a 180 metros de profundidad, determinándose que la zona sur sus niveles van de 1.10 a 16 metros, en la parte norte de 20 a 60 metros, en el oriente en la zona de la Malintzin varia de 30 a 140 metros y poniente entre los municipios de Hueyotlipan y Españita y de 70 a 180 metros de profundidad.

La elevación del nivel estático con referencia al nivel medio del mar oscila entre la elevación 2190 a 2550 msnm., Presentándose el valor más bajo en la zona de los municipios de Nativitas, Zacatelco, Ixtacuixtla, Xicohtzinco y él más alto en el municipio de Tlaxco. El gradiente hidráulico medio es de 0.0072. Deduciéndose que el sentido del flujo subterráneo tiene dirección del norte, oriente y poniente convergiendo en la zona sur del estado, lugar donde se establece una amplia zona de saturación, en este mismo sitio también se identifica como una zona de tránsito natural de este acuífero, pues el agua subterránea fluye hacia el estado de Puebla.

Tomando como referencia un periodo de observación de 12 años (1987-1999), se presenta un abatimiento medio en el acuífero varia de 0.10 a 0.40 m/año, registrándose descensos de consideración localmente en la zona de Apizaco- Cuaxomulco con rango que va de 2.0 a 10 metros, presentándose el valor más alto en la zona de Cuaxomulco con descenso de 0.84 m/ año. En contraparte, los más bajos se localizan en la zona del valle (Zacualpan, Panotla) aproximadamente 0.04 metros por año. Existiendo algunas recuperaciones en la misma zona del valle, del orden de 10 cm.

Acuífero de Huamantla, cuenta con una extensión total de 970 km2, de los cuales geohidrológicamente 464.36 km2 corresponde al área de valle (zona acuífera) y 505.647 km2 considerada como área de recarga. Se clasifica como acuífero libre. Abarca la porción oriente de la entidad, ocupando el 25% de la superficie del Estado. Su zona de recarga es principalmente de la sierra de Las Animas y de la Caldera al norte del acuífero, y por el suroeste, del volcán la Malinche. En este acuífero existe y está vigente un decreto de veda, que abarca la totalidad del acuífero:

Decreto Presidencial de fecha 21 de julio de 1954, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 19 de agosto de 1954, considerada veda de Control, denominada "Oriental de Puebla".

Las Condiciones Geohidrológicas para este acuífero son tres: SOBRE-EXPLOTADA, abarca una pequeña zona en la parte central del valle (Huamantla y Cuapiaxtla); EQULIBRIO que abarca la mayor parte del acuífero y SUB-EXPLOTADA que abarca la zona montañosa de la parte noreste.

En la porción del acuífero Huamantla, en el estado de Tlaxcala, el nivel piezométrico observado varía de 3.0 a 140 metros de profundidad. En el municipio del Carmen Tequexquitla está entre los 3 y 20 metros de profundidad. Para el municipio de Huamantla se registra un nivel estático de 30.0 a 90.0 metros y los niveles estáticos más profundos se localizan en el municipio de Altzayanca siendo hasta de 160 metros de profundidad.

La elevación del nivel estático con referencia al nivel medio del mar oscila entre 2333 a 2430 msnm, presentándose el valor más bajo en el municipio de Tequexquitla y el más alto en el municipio de Altzayanca. El gradiente hidráulico medio es de 0.00203. Deduciéndose que el sentido del flujo subterráneo tiene dirección del norte, oriente y sur, convergiendo al oriente del estado en las inmediaciones del Carmen Tequexquitla la Laguna de Totolcingo.

La evolución en el nivel del agua subterránea, tiene un abatimiento medio de 0.30 metros por año; registrándose descensos de consideración localmente en cuatro zonas, con rango que va de 1.40 a 6.0 metros. El abatimiento más alto se observa en las inmediaciones del municipio de Altzayanca con descenso de 0.50 metros por año. En contraparte, el más bajo se localiza en el municipio de Tequexquitla aproximadamente 0.11 metros por año. En la zona del Valle de Huamantla se registran abatimientos de 0.33 metros.

Acuífero de Soltepec cuenta con una extensión total de 736 km2, de los cuales geohidrológicamente 393.76 km2 corresponde al área de valle (zona acuífera) y 342.24 km2 considerada como área de recarga. Se clasifica como acuífero libre. Abarca la porción noroeste del estado, se localiza en los llanos de Calpulalpan, ocupa el/ 19% de la superficie estatal, y su recarga natural proviene de la Sierra de Nanacamilpa y de la sierra de Tlaxco. En este acuífero existen y están vigente 3 decreto de veda, que abarca la totalidad del acuífero:

Decreto Presidencial de fecha 21 de julio de 1954, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 19 de agosto de 1954, considerada veda de Rígida, denominada "Cuenca del Valle de México".

Decreto Presidencial de fecha 21 de julio de 1954, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 19 de Agosto de 1954, considerada veda de Control, denominada "Cuenca de las Lagunas de Tochac y Tecocomulco" Hidalgo, Puebla y Tlaxcala.

Decreto Presidencial de fecha 23 de Mayo de 1957, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 17 de junio de 1957, considerada veda de Control, denominada "Ampliación Cuenca de las Lagunas de Tochac y Tecocomulco" Hidalgo, Puebla y Tlaxcala.

Las Condiciones Geohidrológicas para este acuífero son dos: EQUILIBRIO, abarca la mayor parte del acuífero; SUB-EXPLOTADA que abarca la zona montañosa del acuífero (sierra de Nanacamilpa y parte de la sierra de Tlaxco).

La profundidad del nivel estático varía de 40 a 160 mts. Observándose que el nivel de mayor profundidad se localiza en el municipio de Calpulalpan con una profundidad de 110 a 160 m y el de menor profundidad

se localiza en el municipio de Mariano Arista que varía de 40 a 80 m el resto del acuífero mantiene su nivel estático a una profundidad de 60 a 90 m.

La elevación del nivel estático con referencia al nivel medio del mar se establece entre la elevación 2,570 A 2,410 correspondiendo la elevación más alta al municipio de Mariano Arista entre 2,552 y 2,670 msnm y el resto del acuífero su nivel estático varía entre las cotas 2,410 y 2,470 msnm, determinándose un gradiente hidráulico de 0.00085, reflejándose pendientes suaves en la zona del valle. Con lo anterior se deduce que la dirección del flujo subterráneo proviene del noreste hacia el oeste, convergiendo en la zona noroeste del estado, lugar donde se establece la Laguna de Tochac, límites con el estado de Hidalgo. Así también como del poniente hacia el norte, entre los municipios de Calpulalpan y Benito Juárez.

El abatimiento es en forma local siendo este de 0.10 a 8.80 mts. Correspondiendo el mayor descenso del nivel a la zona que corresponde al poblado de Sn. Andrés Buena Vista municipio de Tlaxco con un promedio de 0.80 centímetros y 0.52 centímetros (Calpulalpan) por año, y el de menor abatimiento se observó en los municipios de Lázaro Cárdenas de 0.02 metros por año.

Acuífero de Emiliano Zapata, ubicado al noreste del Estado, es el más pequeño pues ocupa el 4% del territorio. Su recarga proviene también de la Sierra de La Caldera y de Tlaxco, abarca los municipios de Tlaxco (parcialmente), Lázaro Cárdenas, Emiliano Zapata y Terrenate. Este acuífero no tiene veda y su condición geohidrológica es de Subexplotación.

Los cuatro acuíferos cuentan con una oferta proveniente de la recarga por lluvias de 297.1 millones de m^3 al año y un volumen concesionado para todos los usos de 202.5 millones de m3 al año (uso público urbano de 297.1 millones de m^3, agrícola 109.5 millones de m^3, industrial y servicios 16.8 millones de m3 y otros usos con 1.2 millones de m3), por lo que se considera que a nivel estatal existe una disponibilidad de 94.7 millones de m3, mismos que son factibles de aprovechar sin afectar a terceros, donde no se provoquen conos o zonas locales de sobreexplotación, concentrando aprovechamientos (SECODUVI, 2000). No obstante, cabe señalar que los acuíferos de Huamantla y Alto Atoyac presentan una sobreexplotación (CNA, 1997). No se tienen zonas de veda debido a las buenas condiciones geohidrológicas y recarga existentes en la región.

La parte oeste del estado no tiene posibilidades de explotación, ya que el agua subterránea es de mala calidad, aparte de la problemática que se presenta por la profundidad a la que se encuentra el agua (IPN-CIIEMAD, 1998).

ACUÍFEROS Y SU ÁREA EN EL ESTADO DE TLAXCALA

NOMBRE DEL ACUÍFERO	SUPERFICIE ESTATAL (%)	AREA (Km^2)
Alto Atoyac	52	2,031
Huamantla	25	970
Soltepec	19	736
Emiliano Zapata	4	177

Fuente: CNA del Estado de Tlaxcala.

El aprovechamiento de agua subterránea de los acuíferos, se realiza mediante la explotación de 1,099 pozos; el 44.5% de ellos se utiliza para riego, el 35.6% para abastecimiento de agua potable, 119.2 % en la industria y servicios, y el restante 0.7 % en uso pecuario (CNA, JUNIO 2001).

Hidrogeoquímica y Calidad del Agua Subterránea.

El incremento de la población, la creciente industrialización y desarrollo agrícola en el Estado de Tlaxcala han generado fuentes potenciales de contaminación que ponen en riesgo los recursos naturales. La calidad del agua subterránea cada día se ve más amenazada por los efectos contaminantes de las descargas de aguas residuales, de las zonas agrícolas en donde riegan con aguas contaminadas y se

emplea sin control los fertilizantes, herbicidas, pesticidas, tiraderos de basura al aire libre y rellenos sanitarios mal manejados, etc.

Aunado a lo anterior, se ha determinado que, debido a las características del suelo, constituido predominantemente por rellenos aluviales, los acuíferos presentan una "alta vulnerabilidad" a la contaminación por infiltración proveniente de los focos contaminantes superficiales.

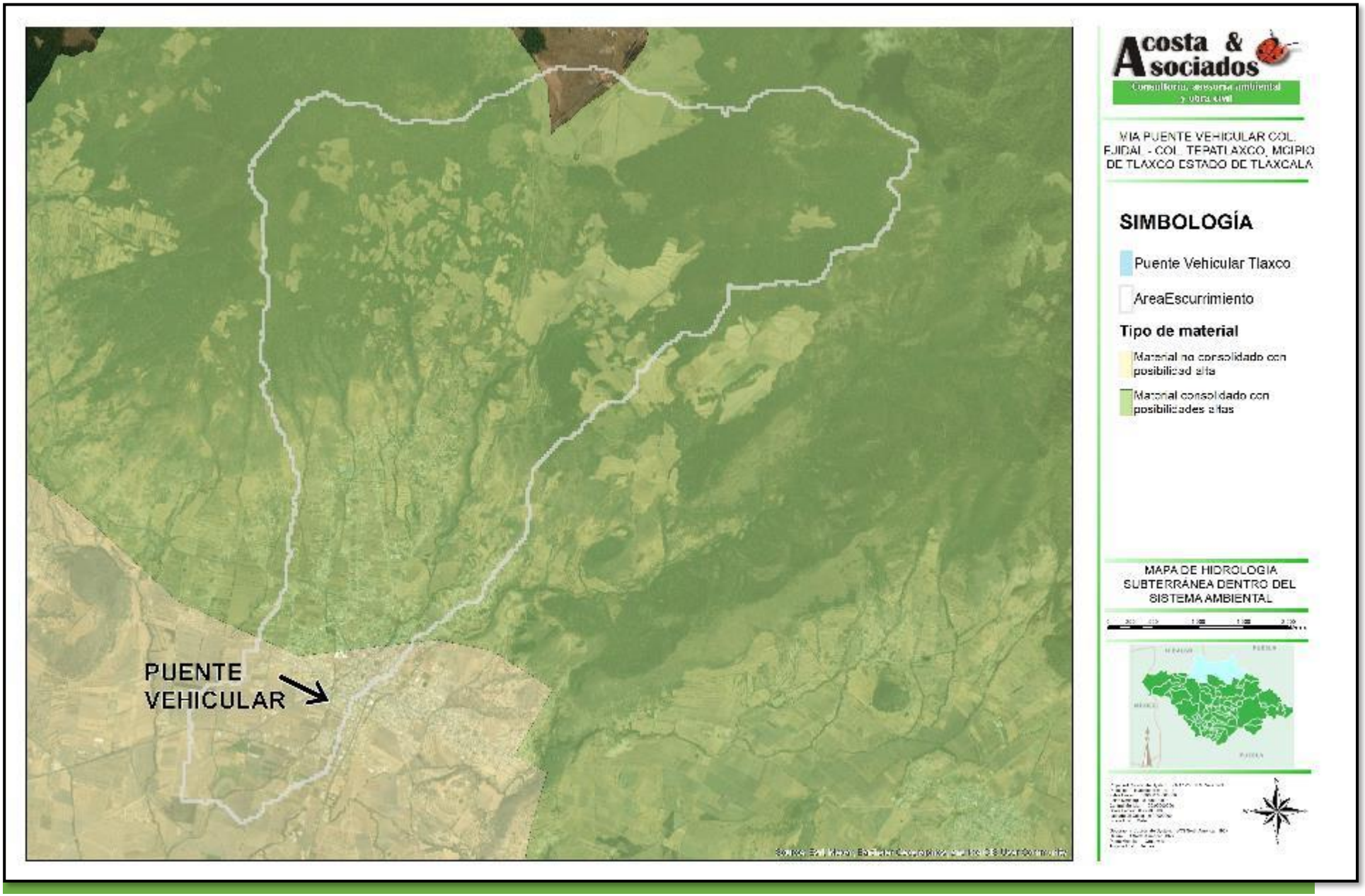
De acuerdo a los diagramas triangulares de Piper que clasifica el agua subterránea de acuerdo a los valores de iones mayoritarios, el agua de los acuíferos existentes en el Estado de Tlaxcala es de tipo Mixta Magnesiana cálcica bicarbonatada, así mismo, las características fisicoquímicas del agua corresponden a las esperadas de acuerdo a la composición geológica predominante.

De igual forma, se observa que en términos generales el agua es de "buena calidad", apta para el consumo humano y en consecuencia para otros usos, excepto en dos zonas específicas: La primera en el Valle de Huamantla, donde se han registrado concentraciones elevadas de nitratos, llegando a rebasar en algunos casos los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-127-SSAl-1994, atribuyéndose la presencia de nitratos en el agua a las prácticas agrícolas existentes (uso indiscriminado de fertilizantes nitrogenados), inadecuada disposición de excretas de animales criados en los ranchos ganaderos o avícolas, desechos industriales provenientes de industrias de elaboración de alimentos y química y disposición inadecuada de aguas residuales municipales, entre otros factores.

La segunda corresponde a una pequeña zona ubicada al sur del Estado, que incluye a los municipios de Panotla, Totolac y parte de Tlaxcala, donde se presenta la influencia de terrenos plutónicos graníticos y dolomíticos o con serpentina y fenómenos de intercambio iónico característico de terrenos arcillosos o con materiales orgánicos naturales, originando que el agua, presente deficientes características organolépticas (color y sabor), dureza y altas concentraciones de fierro.

En la zona donde se desarrollará el proyecto predomina una hidrología subterránea con material consolidado con posibilidades altas (ver siguiente mapa).

MAPA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DEL SISTEMA AMBIENTAL.



IV. 3. 1. 2 Medio Biótico

a) Vegetación terrestre.

El Estado de Tlaxcala queda dentro del Reino Neotropical, ubicado en la región xerófita mexicana y en la provincia de la Altiplanicie, la cual se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla (Rzedowski, 1978).

Tanto el clima como la topografía son factores determinantes sobre los diferentes tipos de vegetación existentes. La vegetación de Tlaxcala es propia de los climas fríos o templados, con especies dotadas para resistir bajas temperaturas, como el oyamel, el encino, el pino y el sabino.

Según Acosta et al. (1992), se han identificado al menos nueve tipos de vegetación, entre ellos se pueden mencionar: Bosque de pino, Bosque de Abies (oyamel), Bosque de encino, Bosque de juniperus, matorral xerofito, pastizal, vegetación halófita, vegetación acuática y páramo de altura.

Esta vegetación natural ha sido severamente perturbada, desde épocas prehispánicas, la tala y el uso inadecuado del suelo dieron como resultado una gran pérdida de las áreas boscosas, dicha actividad se intensificó aún más con la llegada de los españoles.

Actualmente se calcula que las áreas con vegetación natural representan un 23% de la superficie estatal, lo cual cubre aproximadamente 93.01 hectáreas.

Distribuyéndose de la siguiente manera:

USOS DEL SUELO	AÑO 1999 (HAS).
Agricultura de riego	29,749
Agricultura de temporal	261,819
Bosque de encino	4,719
Bosque de encino con vegetación secundaria	607
Bosque de encino-pino	4,500
Bosque de oyamel	4,432
Bosque de oyamel-pino	2,834
Bosque de pino	18,609
Bosque de pino-encino	5,433
Bosque de pino-oyamel	1,841
Bosque de pino con pastizal inducido	289
Bosque de pino-táscate	1,759
Bosque de táscate	4,873
Bosque de táscate-encino	943
Bosque de táscate-pino	232
Chaparral	9,067
Crasirosufolios	1,029
Erosión	27,550
Izotal	3,817

Pastizal inducido	14,785
Pradera de alta montaña	476
Total	**399,363**

Identificación de especies de flora presentes en la zona del proyecto. La vegetación es el elemento más descriptivo de las condiciones ambientales generales de los ecosistemas y del comportamiento histórico de sus habitantes. Por tanto, se considera un aspecto esencial para la evaluación de las condiciones del medio y elemento primordial para resolver.

Para conocer de forma específica la diversidad florística y el estado de conservación de las comunidades vegetales presentes en la zona del proyecto se recurrió a distintos métodos científicos de investigación biológica. En primer lugar, se revisó la literatura correspondiente para obtener la mayor información disponible sobre la vegetación de la zona; en segundo, se realizó una visita de campo al trazo para revisar las especies de flora y las condiciones del camino existente.

En el Sistema se encuentran los siguientes usos de suelo, de acuerdo a la serie VI del INEGI (Ver mapa siguiente).

Agricultura de temporal. Durante las últimas tres décadas, en el estado de Tlaxcala las actividades del sector agropecuario perdieron importancia respecto de las actividades industriales, comerciales y de servicios.

Bosque de Pino. Esta vegetación se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas pertenecientes al género Pinus (Pinaceae). Los pinares, en general, son comunidades muy características de las montañas de México y se les encuentra también en varias partes del Estado, por ejemplo, en la zona norte de Tlaxco, sierra Nevada, la Malinche, y La Caldera.

Bosque de oyamel. Esta es una comunidad bien definida desde los puntos de vista fisonómico, ecológico y florístico (Rzedowski, 1978). Se presenta en altitudes que van desde los 2800 y 3500 msnm, a veces sobrepasando un poco estos límites, casi siempre sobre suelos derivados de sedimentos aluviales, poco desarrollados, profundos y gravosos, localmente con bloque de roca.

Durante el ciclo agrícola 2018 la región contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 27,408 divididas entre cultivos cíclicos y perennes, siendo el maíz grano quien ocupa la mayor superficie (10,714 hectáreas), seguido de cebada grano (8,630 hectáreas) y trigo-grano con una superficie de 4,855 hectáreas, en la siguiente tabla se describe detalladamente cada uno de los cultivos y la superficie correspondiente para cada uno de ellos.

TABLA No IV. 10. SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA, VOLUMEN, RENDIMIENTO POR HECTÁREA Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR TIPO DE CULTIVO Y PRINCIPALES CULTIVOS

(Año agrícola 2018)

TIPO CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (Hectáreas)	SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)	VOLUMEN (Toneladas)	RENDIMIENTO Ton/Ha	VALOR (Miles de pesos)
TOTAL	**27,056**	**27,056**	**N.A.**	**N.A.**	**298,524.55**
CULTIVOS CÍCLICOS	**26,704**	**26,704**	**N.A.**	**N.A.**	**272,581.02**
MAÍZ-GRANO	10,714	10,714	22,642.60	2.11	76,874.94
CEBADA GRANO	8,630	8,630	21,402.40	2.48	91,866.38
TRIGO-GRANO	4,855	4,855	11,579.55	2.39	46,577.23
AVENA FORRAJE	635	635	12,354.20	19.46	7,833.64
HABA-GRANO	848	848	1,331.36	1.57	15,565.32
CHICHARO	9	9	15.3	1.7	83.84
HABA VERDE	175	175	5,480	31.31	3,506.13
MAÍZ FORRAJE	150	150	482.18	3.21	2,427.53
CANOLA	3	3	3	1	11.25
AVENA GRANO	147	147	352.8	2.4	1,138.79
FRIJOL	243	243	267.3	1.1	3,133.12
PAPA	199	199	3,641.7	18.3	17,201.1
TOMATE VERDE	37	37	407.6	11.02	2,005.37
LECHUGA	2	2	52.4	27.1	254.74
TOMATE ROJO	10	10	205	20.5	1,484.20
CALABAZA	57	57	79.8	1.4	2,617.44
CULTIVOS PERENNES	**352**	**352**	**N.A**	**N.A**	**25,943.53**
ALFALFA VERDE	90	90	6,750	75	4,122.36
MAGUEY PULQUERO	72	72	4,320	60	13,205.20
PASTOS	150	150	5,175	34.5	2,935.57
ESPARRAGOS	40	40	160	4	5,680.40

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Delegación en el Estado.

Durante el año agrícola 2018, se fertilizaron un total de 28 556 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 24 577 hectáreas, una superficie atendida con servicios de sanidad vegetal de 2 584 hectáreas; una superficie con asistencia técnica de 6 335 hectáreas; y se cuenta con una superficie mecanizada de 28 556 hectáreas.

LISTADO FLORISTICO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SA, ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DEL PROYECTO, ASÍ COMO SU ESTATUS PROTECCIÓN DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	PRESENCIA EN EL ÁREA DEL PROYECTO
ACANTHACEAE					
Pseuderanthemum praecox (Benth.) Leonardo			X		
Ruellia lactea Cav.			X	X	
ADIANTACEAE					
Adiantum sp	Culantrillo		X		
AGAVACEAE					
Agave atrovirens Karw. ex Salm-Dyck	Maguey pulquero		X	X	
AMARANTHACEAE					
Amaranthus hybridus L.	Quintonil		X	X	X
Gomphrena decumbens Iacq.	Simpiterna		X		
Guilleminea densa (Willd.) Moq.			X		
AMARYLLIDACEAE					
Bomarea hirtella (HBK.) Herb.			X	X	
ANACARDIACEAE					
Rhus standleyi Barkley.	Xoxoco		X		
Schinus molle L. *	Pirúl		X	X	
APIACEAE (UMBELLIFERAE)					
Berula erecta (Hunds.) Coville			X		
Coriandrum sativum L. *			X		
Eryngium carlinae Delar. F.			X		
E. pectinatum Presl.	Hierba del sapo		X	X	
E. proteiflorum Delar			X	X	
Hydrocotile ranunculoides L.			X		
H. umbellata L.			X		
ASCLEPIADACEAE					
Asclepias linaria Cav.			X	X	
ASTERACEAE (COMPOSITAE)					
Acourtia thyrsoidea (Gray) Reveal & King			X	X	
Achillea millefolium L.	Mil en rama		X	X	
Ambrosia psilostachya DC.			X		
Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong			X		
Artemisia klotzschiana Besser			X		
A. ludoviciana Nutt.			X	X	
A. ludoviciana spp. mexicana (Willd.) Keck			X		
A. vulgaris L.			X	X	
Baccharis conferta Kunth	Escoba hoja ancha		X	X	X
Bacharis heterophylla HBK.			X	X	

B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.			X	X	X
Bidens aurea (Ait.) sherff.	Té de milpa		X	X	X
B. laevis (L.) B.S.P.			X	X	
Brickellia monocephala Robins			X		
B. tomentella Gray			X	X	
Cirsium acantholepis (Hemsl.) Petrak			X		
Chaptalia transilens Nesom			X	X	
Conyza bonariensis (L.) Cronq.			X		
C. sophiifolia HBK.			X	X	
Cosmos bipinnatus Cav.	Girasolillo morado		X	X	
C. bippinatus Cav. var. albiflorus	Girasolillo blanco		X		
Dahlia coccinea Cav.	Dalia		X		
Eupatorium aschembornianum S. Schauer	Axihuitl		X		
Eupatorium areolare DC.			X		
E. chiapense Rob.			X		
Eupatorium glabratum H.B.K.	Ciguapaztle		X	X	
Eupatorium prunellifolium H.B.K.			X		
Eupatorium sp.			X		
Gnaphalium americanum Mill.			X		
G. lavandulaceum DC.			X		
G. liebmannii var. montico/a (McVaugh) Nash			X	X	
G. semiamplexicaule DC.			X	X	X
Haplopappus stoloniferus DC.			X		
H. venetus (HBK.) Blake			X		
Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides	Harnica		X	X	X
Matricaria recutita L. *	Acahual		X	X	
Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.			X	X	
M tomentosa Cerv.			X	X	
Pinaropappus roseus (Less.) Less. var. roseus			X		
Piqueria pilosa HBK.			X	X	
P. trinervia Cav.			X	X	X
Sanvitalia procumbens Lam	Ojo de gallo		X	X	
Stevia eupatoria (Spreng.) Willd.			X		
S. salicifolia Cav. var. salicifolia			X		
Stevia serrata Cav	Cola de borrego		X		
Tagetes coronopifolia Willd.			X	X	X
T. erecta L.			X	X	
T. filifolia Lag.			X	X	
T. foetidissima DC.			X		
T. lucida Cav.	Pericon		X	X	
T. lunulata Ort.			X	X	
Tagetes micrantha Cav.	Anicillo		X	X	
Taraxacum officinale Weber	Diente de león		X	X	
Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Acahual		X		
Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.			X	X	

Senecio amplexicaulis H. B. K.			X		
Senecio angulifolius DC.			X		
Senecio platanifolius Benth.	Mano de león		X		
Zinnia peruviana (L.) L.			X		
BETULACEAE					
Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow	Aile		X		
BIGNONIACEAE					
Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.	San juan		X	X	
BORAGINACEAE					
Antiphytum heliotropioides A. DC.	Raspocilla		X		
Hackelia mexicana (Schl. & Cham) Johnst.			X		
BROMELIACEAE					
Tillandsia juncea (Ruíz & Pavón) Poir.	Maguecillo		X	X	
T. usneoides L.			X		
CACTACEAE					
Mammilaria magnimamma Haw.	Biznaga		X	X	
Mammilaria rhodantha Link et Otto	Biznaga		X		
0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo			X	X	
CAMPANULACEAE					
Lobelia fenestralis Cav.			X	X	
CAPRIFOLIACEAE					
Symphoricarpos microphyllus HBK.	Chicomecate		X	X	
CARYOPHYLLACEAE					
Silene gallica L. *			X		
Spergula arvensis L.			X		
Stellaria cuspidata Willd.			X	X	
CHENOPODIACEAE					
Chenopodium album L.			X	X	
Ch. Ambrosioides L.	Epazote		X		
Ch. graveolens Willd.			X	X	
CISTACEAE					
Helianthemum glomeratum Lag.	Hierba ceniza		X	X	
CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)					
Hypericum paniculatum HBK.			X	X	
COMMELINACEAE					
Commelina coelestis Willd.	Hierba del pollo		X	X	
C. caelestis var. baurgaeavi C.B. Clarke			X		
C. diffusa Burm			X	X	
Tinantia erecta (Jacq) Schlecht.			X		
Tripogandra purpurascens (Shauer) Handlos.			X	X	
CONVOLVULACEAE					
Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker			X		
Dichondra argentea H. & B.			X	X	
Evolvulus alsinoides L.			X		
E. postratus Rob.			X	X	

Ipomoea capillacea G. Don.			X		
I. pubescens Lam			X	X	
I. purpurea (L.) Roth.			X		
I. stans Cav.			X	X	
CORNACEAE					
Cornus excelsa HBK.			X	X	
CRASSULACEAE					
Echeveria coccinea (Cav.) DC.			X	X	
E. secunda Booth.			X		
Sedum moranense HBK.	Cola de borrego		X	X	
Villadndia batesii (Hemsl.) Baehni & Macbr.			X	X	
CRUCIFERAE					
Capella bursa-pastoris (L.) Medic. *			X		
Coronopus didymus (L.) Smith			X	X	
Draba iorullensis HBK.			X		
Eruca sativa Mill. *	Vaina		X	X	
Lepidium oblongum Small			X	X	
L. sordidum Gray			X		
CUCURBITACEAE					
Sicyos deppei G. Don	Chayotillo		X	X	
S. laciniatus L.			X		
S. parviflorus Willd.			X	X	
CUPRESSACEAE					
Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii	Cedro blanco		X	X	
Juniperus deppeana Steud	Sabino		X	X	
ERICACEAE					
Arbutus xalapensis HBK.	Madroño		X		
Arctostaphylos pungens HBK.			X		
Comarostaphylis discolor Hook.			X		
EUPHORBIACEAE					
Euphorbia alta Norton			X	X	
E furcíllata HBK. var. furcíllata			X		
E potosína Fern.			X	X	
Recinus communis L.	Higerilla		X	X	
FABACEAE (PAPILIONACEAE)					
Brogníartía intermedía Moric.			X	X	
Cologania angustifolia Kunt.			X	X	
Crotalaria pumíla Ort.			X	X	
Dalea folíolosa (Ait.) Barneby			X	X	
D mínutífolía (Rydb.) Harms.			X	X	
D obovatifolia Ort. var. Obovatífolia			X		
D reclínata (Cav.) Willd.			X	X	
D serícea Lag.			X		
D Versicolor Zucc.			X	X	
D zimapaníca Schauer.			X	X	

Eysendhartia polystachya (Ort.) Sarg.	Palo dulce		X	X	
Indigofera densíflora Mart. & Gal.			X	X	
Lessertia frutescens (L.) Goldblatt et J.C. Manning			X	X	
Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii			X		
Medicago denticulata Willd.	Alfalfilla		X	X	X
M lupulina L.			X		
M polymorpha L.			X	X	
Melilotus albus Desr.			X	X	
M indicus (L.) AII.			X		
Minkelersia galactiodes Mart. & Gal.			X	X	
Phaseolus formosus HBK.			X	X	
Trifolium amabile HBK.			X	X	X
T. goniocarpum Lojac.			X	X	
T. mexicanum Hemsl.			X		
T. ortegae Greene			X		
Zornia thymifolia HBK.			X	X	
FAGACEAE					
Quercus crassifolia H. & B.			X		
Quercus crassipes H. & B.	Encino tesmolillo		X		
Q. deserticola Trel.			X		
Q. laurina H. & B.	Encino laurel		X	X	
Quercus mexicana Humb. et Bonpl	Encino		X		
Q. microphylla Neé	Encino enano		X		
Q. rugosa Neé.	Encino hoja ancha		X	X	
GENTIANACEAE					
Centaurium chironioides (Griseb.) Druce			X		
Gentiana bicuspidata (G. Don.) Brig.			X		
Halenia crassiuscula Rob. & Seat.			X	X	
H. plantaginea (HBK.) Griseb.			X	X	
GERANIACEAE					
Geranium lilacinum Kunth.	Alfilerillo		X	X	
G. seemannii Peyr.	Pata de león		X	X	
HIDROPHYLLACEAE					
Phacelia coulteri Greenm			X	X	
Ph. heterophylla Pursh.			X	X	
Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.	Mala mujer		X	X	
LAMIACEAE (LABIATAE)					
Cunila lythrifolia Benth.			X	X	
Hedeoma piperitum Benth.			X	X	
Leonotis nepetifolia (L) R. Brown.			X		
Lepechinia caulescens (Ort.) Epl.			X		
Prunella vulgaris L.			X	X	
Salvia elegans Vahl.	Hierba del burro		X	X	
Salvia filifolia Ramamoorthy.			X	X	
Stevia jorullensis Kunth	Hierba del becerro		X	X	

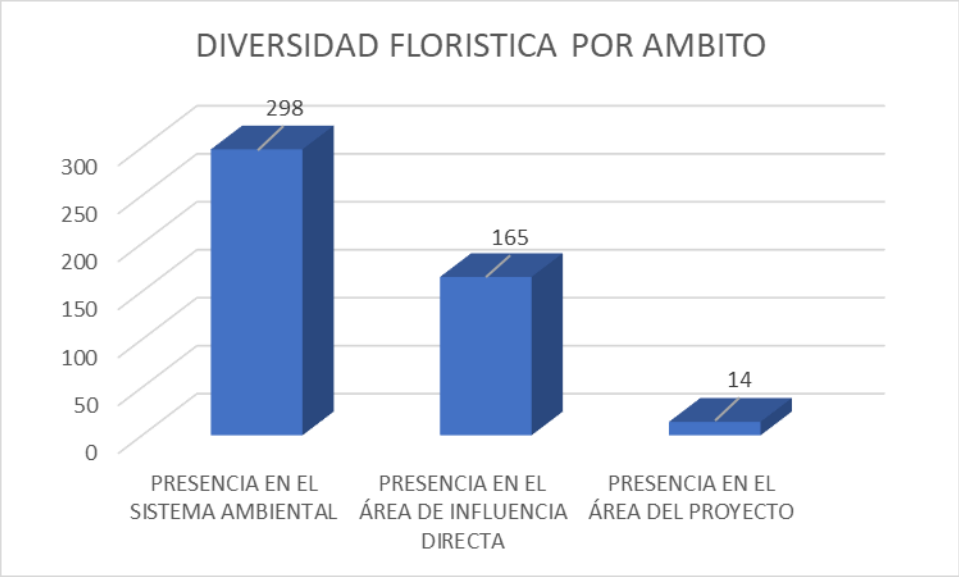
S. laevis Benth.			X	X	
S. leucantha Cav.			X	X	
S. microphylla HBK. var. microphylla	Oreganillo		X	X	
S. mocinoi Benth.			X		
S. polystachya Ort.			X		
Satureja macrostema (Benth.) Brig.			X	X	
Scutellaria caerulea Sessé & Moc.			X		
Stachys agraria Cham & Schl.			X		
S. coccinea Jacq.			X	X	
LENTIBULARIACEAE					
Pinguicula moranensis HBK.	Pinguica		X		
LILIACEAE					
Allium glandulosum link. & Otto.			X		
Milla biflora Cav.			X	X	
Nothoscordum bivalve (L.) Britt.			X		
LOASACEAE					
Mentzelia hispida Willd.	Pega ropa		X	X	
LOGANIACEAE					
Buddleia cordata HBK.	Tepozán		X	X	
B. Parviflora Kunth	Tepozancillo		X		
ONAGRACEAE					
Fuchsia thymifolia H.B.K.			X		
MIMOSACEAE					
Calliandra grandiflora (L' Hér.) Benth.			X		
Mimosa aculeaticarpa Ort.	Una de gato		X	X	
M biuncifera Benth			X		
MYRTACEAE					
Eucaliptus globulus Labiell	Alcanfor		X	X	
E. camaldulensis	Eucaliptus		X	X	
NOLINACEAE					
Dasylirion acrotiche	Sotol	AMENAZADA	X		
Nolina parviflora (Kunth) Hemsl.	Palma		X		
PHYTOLACCACEAE					
Phytolacca icosandra L.			X	X	
Ph. rugosa A. Br. & Bouche			X	X	
PIPERACEAE					
Peperomia campylotropa Hill.			X	X	
PINACEAE					
Abies religiosa	Oyamel		X		
Pinus leiophylla Schl. & Cham	Pino hembre		X		
Pinus montezumae Lamb.	Pino real		X		
P. teocote Schl. & Cham	Ocote		X	X	
Pinus patula Schlecht. & Cham.	Ocote colorado		X	X	
Pinus pseudostrobus Lindl.	Teocote		X	X	
Pinus rudis Endl.	Ocote blanco		X		

PLANTAGINACEAE					
Plantago major L. *			X	X	
POACEAE (GRAMINEAE)					
Achnatherum editorum (E. Fourn) Valdés-Reyna ex Barkworth	Cola de zorra		X	X	
Aegopogon cenchroides H. & B.			X		
Bouteloua curtipendula (Michx) Torr.	Banderilla		X	X	
B. gracilis (HBK.) Lag.			X		
Bromus catharticus	Zacate lobero		X	X	
Calamagrostis tolucensis (H.B.K) Trin.	Pasto		X	X	
Chloris submutica HBK.			X		
Cynodon dactylon (L.) Pers.			X	X	
Echinochloa polystachya (H.B.K.) Mitch.			X		
Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich. *			X		
Elyonurus tripsacoides H. & B.			X		
Eragostris bartieri Dar.			X		
Lycurus phleoides HBK.			X		
Microchloa kunthii Desv.			X		
Muhlenbergia implicata (H.B.K.) Kunt			X	X	
Muhlenbergia macroura (H.B.K.) Hitchc	Zacatón		X	X	
Paspalum paucispicatum Vasey			X		
Penisetum clandestinum	Pasto cuyo		X	X	X
Poa annua L. *			X		
Setaria geniculata (Lam) Beauv.			X	X	
Sporobolus indicus	Pasto alambre		X	X	
Stipa ichu (Ruíz & Pavón) Kunth.			X	X	
Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.*	Pasto rosado		X	X	X
PTERIDACEAE					
Cheilantes myriophylla Desv.	Helecho		X	X	
Cheilantes lendigera (Cav.) Sw	Helecho		X	X	
Pellaea ternifolia (Cav.) Link	Helecho		X	X	
POLIPODIACEAE					
Polipodium sp	Helecho		X	X	
POLEMONIACEAE					
Loeselia coerulea (Cav.) Don			X	X	
L. gíandulosa (Cav.) Don			X		
L. mexicana (Lam) Brand			X	X	
POLYGALACEAE					
Monnina ciliolata DC.			X		
M xalapensis HBK.			X	X	
RANUNCULACEAE					
Clematis dioica L.			X	X	
Ranunculus dichotomus Moc. et Sessé			X		
RESEDACEAE					
Reseda luteola L. *	Lengua de pajaro		X	X	X
RHAMNACEAE					

Adolphia infesta (HBK.) Meisn.			X	X	
Ceanothus buxifolius Willd.	Chaquira espinosa		X		
C. coeruleus Lag.	Chaquira		X	X	
ROSACEAE					
Alchemilla procumbens Rose	Chinilla		X		
Amelanchier denticulata Koch.	Tlaxistle		X	X	
Crataegus pubescens (HBK.) Steud.	Tejocote		X	X	
Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh	Capulín		X	X	
RUBIACEAE					
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.	Trompetilla		X	X	X
Galium aschenbornii Schauer	Pegarropa		X	X	
Hedyotis cervantesii HBK.			X		
Relbunium microphyllum (Gray) Hemsl.			X	X	
Richardia scabra L.			X	X	
SALICACEAE					
Salix paradoxa H.B.K.	Ahuejote		X		
SCROPHULARIACEAE					
Castilleia scorzonerifolia HBK.			X	X	
C. tenuiflora Benth.			X	X	
Lamourouxia multifida HBK.			X		
Penstemon apateticus Straw.			X	X	
Silvia serpyllifolia Benth.			X		
Verbascum virgatum Stokes ex With. *			X		
SMILACACEAE					
Smilax moranensis Mart. & Gal.			X		
SOLANACEAE					
Jaltomata procumbens (Cav.) I.L. Gentry			X		
Nicotiana glauca Graham	Tabaquillo		X	X	
Physalis chenopodiifolia Lam var. chenopodiifolia			X	X	
Ph. foetens Poir			X		
Ph. orizabae Dun.			X	X	
Physalis philadelphica Lam.	Tomate		X	X	
Ph. stapelioides (Regel) Bitter			X		
Solanum americanum Mill			X		
S. cervantesii Lag.			X		
S. lanceolatum Cav.			X		
S. nigrescens Mart. & Gal.			X	X	
S. rostratum Dunal			X	X	
URTICACEAE					
Urtíca chamaedryoídes Pursh.	Chichicaxle		X		
U. díoíca L.			X		
VALERIANACEAE					
Valeríana clematítís HBK.			X		
V. robertíanífolía Briq.			X		
V. sorbífolía var. barbareífolía (Mart. Gal.) F.G. Meyer			X	X	

VERBENACEAE					
Lantana vetulína Mart. & Gal.	Siete negritos		X		
Príva mexícana (L.) Pers.			X		
Verbena bípínnatífída Nutt.			X	X	
V. carolína L.			X		
V. gracílís Desf.			X		
V. recta HBK.			X		
V. teucríífolía Mart. & Gal.			X	X	
VIOLACEAE					
Víola cílíata Schl.			X	X	
TOTALES			298	165	14

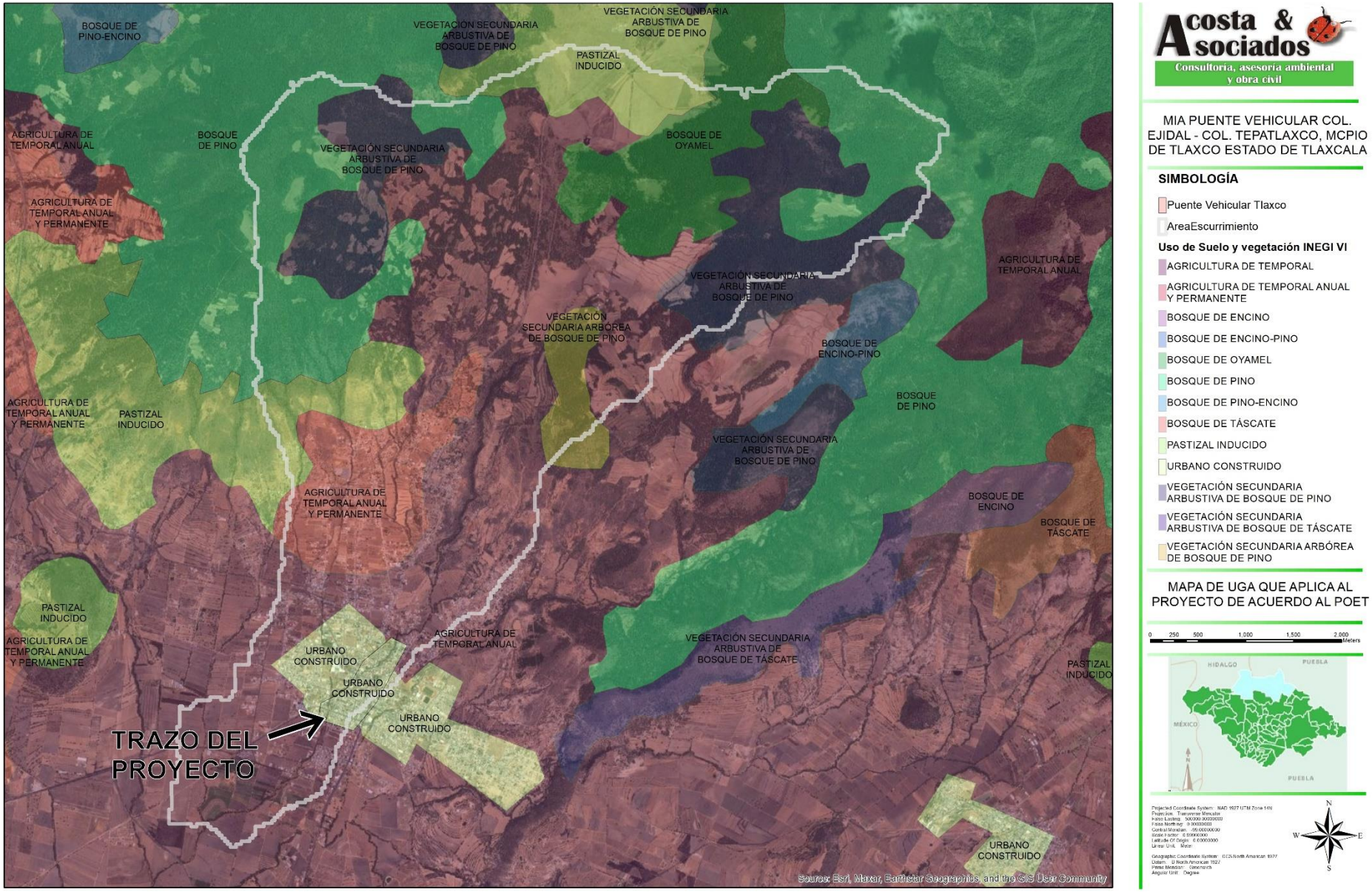
Haciendo un análisis comparativo entre los tres ámbitos, tenemos que en el sistema ambiental existen 298 especies, para el área de influencia directa del proyecto se observaron 165 especies y para el área del proyecto se observaron 14 especies (De acuerdo a listado anterior y siguiente grafica), cabe destacar que las especies presentes en el área del proyecto son abundantes tanto en el área de influencia directa y sistema ambiental.



De lo anterior podemos concluir que no existen especies en ningún estatus de protección dentro del área del proyecto de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; así mismo el 100 % de las especies en el área del proyecto son herbáceas.

Por otro lado, el proyecto solo afectara vegetación herbácea que en su mayoría corresponde a hierbas anuales y algunos pastos, como se puede apreciar en las siguientes fotografías y mapa de vegetación y uso de suelo.

MAPA USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.



IV. 3. 1. 3 Medio socioeconómico

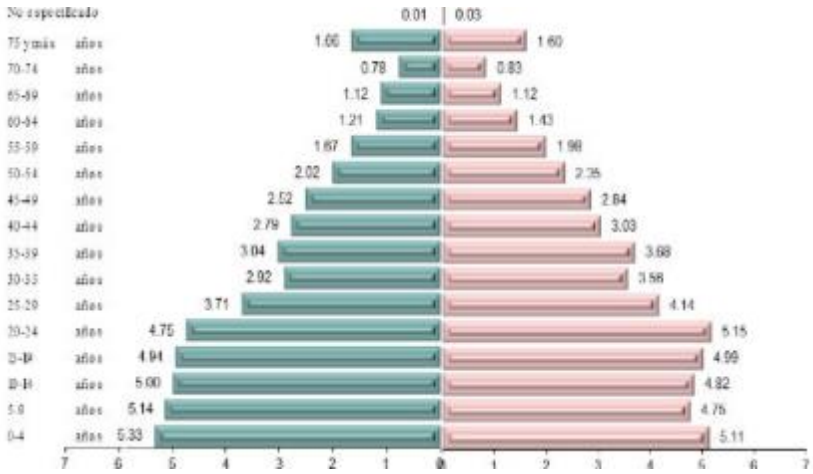
a) Demografía.

POBLACIÓN

Los procesos de poblamiento son resultado de la dinámica demográfica que experimenta la comunidad. Por ello, en este apartado, se realiza un breve examen de tal dinámica, mediante el análisis de las principales variables demográficas, como son la población total, la tasa de crecimiento, la de natalidad y mortalidad que determinan el crecimiento natural de la población, a sí como la densidad de población.

De acuerdo con datos de la Encuesta Intercensal 2015. INEGI, la población del municipio de Tlaxco fue de 42 536 habitantes, lo que representa el 3.3 por ciento de la población total del estado que ascendía a 1 272 847 habitantes. La pirámide de edades es un indicador que muestra el comportamiento de la población por edades. Ahora bien, la información sobre la población por edades, indica que el municipio tiene una población joven, es decir, que los grupos de menor edad son de mayor tamaño que los que le preceden.

PIRÁMIDE DE EDADES



POBLACIÓN POR SEXO 2015

CONCEPTO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
ESTATAL	1,272,847	614,565	658,282
MUNICIPAL	42,536	20,670	21,866

Fuente: SPF Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

TASA DE CRECIMIENTO

La tasa de crecimiento media anual es un indicador que muestra la evolución de la población, relacionando el crecimiento natural con el social y su conocimiento permite establecer estrategias demográficas en un espacio geográfico determinado.

PERIODO	ESTADO	MUNICIPIO
2010 – 2015	1.79	1.33

Fuente: SPF Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

DENSIDAD DE POBLACIÓN

Para el año 2015, el municipio registró una densidad de 69.72 habitantes por kilómetro cuadrado. Lo que le ubica como uno de los municipios con menor densidad de la población en el estado.

CONCEPTO	POBLACIÓN	SUPERFICIE (Km^2)	DENSIDAD (Hab/Km^2)
ESTATAL	1,272,847	3,987.943	319.17
MUNICIPAL	42,536	572.875	74.25

Fuente: SPF Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

TASA DE NATALIDAD 2018

La tasa de natalidad es un cociente resultante de la relación entre el número de niños nacidos vivos en el 2018, por cada 1 000 habitantes y la población total 2010. Este indicador muestra el comportamiento natural de la población y hoy nos permite conocer también el desarrollo de los procesos de planificación familiar.

CONCEPTO	POBLACIÓN	NACIMIENTOS	TASA a/
ESTATAL	1,330,143	24,842	19
MUNICIPAL	45,487	929	20

a/ Por cada 1 000 habitantes.

Fuente: SPF Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección General Adjunta de Integración e Inventarios Estadísticos. CONAPO, Consejo Nacional de Población (Proyecciones de población a mitad de cada año).

TASA DE MORTALIDAD GENERAL Y MORTALIDAD INFANTIL

La tasa de mortalidad general es el número de defunciones en el 2018, por cada 1 000 habitantes, y la tasa de mortalidad infantil, es el resultado del número de defunciones ocurridas entre los niños menores de un año por cada 1 000 niños nacidos vivos. Estos índices son útiles para conocer la proporción en que ocurren las defunciones, ya que su comportamiento es un indicador de las condiciones de bienestar del municipio.

TASA DE MORTALIDAD GENERAL 2018

CONCEPTO	POBLACIÓN	DEFUNCIONES	TASA a/
ESTATAL	1,330,143	6,806	5
MUNICIPAL	45,487	145	3

a/ Por cada 1 000 habitantes.

Fuente: SPF Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección General Adjunta de Integración e Inventarios Estadísticos. CONAPO, Consejo Nacional de Población (Proyecciones de población a mitad de cada año).

TASA DE MORTALIDAD INFANTIL 2018

CONCEPTO	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES DE MEORES EN UN AÑO	TASA a/
ESTATAL	24,842	289	12
MUNICIPAL	929	6	7

a/ Por cada 1 000 habitantes.

Fuente: SPF Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección General Adjunta de Integración e Inventarios Estadísticos. CONAPO, Consejo Nacional de Población (Proyecciones de población a mitad de cada año).

EMPLEO

Para el año del 2015, la población de 12 años y más en el municipio de Tlaxco fue de 32 237 habitantes, ocupando la Población Económicamente Activa una participación del 46.8 por ciento, mientras la Población Económicamente Inactiva representaba el 53.1 por ciento. La Población Económicamente Activa (PEA) es el total de personas de 12 años y más en edad de trabajar que se encuentran ocupados y desocupados.

En los últimos años Tlaxco ha experimentado una profunda transformación de sus sectores productivos. Las estadísticas que ofrece la Encuesta Intercensal 2015 reflejan que del total de la Población Ocupada fue de 14 575 y la desocupada con una población total de 515 en el municipio.

Respecto a los asegurados totales registrados para el municipio en el 2015, el IMSS reportó un total de 2 683 trabajadores donde 2 099 son permanentes, 580 son eventuales urbanos y 4 eventuales del campo.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD 2015

POBLACIÓN	CANTIDAD
POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	32,237
ECONÓMICAMENTE ACTIVA	15,090
OCUPADA	14,575
DESOCUPADA	515
ECONÓMICAMENTE INACTIVA	17,105
PENSIONADOS O JUBILADOS	-
ESTUDIANTES	-
QUEHACERES DEL HOGAR	-
OTRO TIPO a/	-
NO ESPECIFICADAS	42

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

a/ Comprende: Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar y personas en otras actividades no económicas.

VIVIENDA

La vivienda es un factor importante para alcanzar el bienestar de la población. Contar con un espacio físico resulta un elemento vital para la integración familiar que se traduce en el sano desarrollo de la comunidad.

Según datos de la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI. el municipio de Tlaxco contaba con 10 477 viviendas particulares habitadas y con un total de 42 503 ocupantes, con un promedio de 4.1 ocupantes por vivienda.

TOTAL DE VIVIENDAS Y SUS OCUPANTES 2015

CONCEPTO	CANTIDAD
TOTAL DE VIVIENDAS	10,477
OCUPANTES EN VIVIENDAS PARTICULARES	42,503

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

Los servicios de las viviendas en su interior constituyen un elemento especial para el bienestar de la sociedad, 10 433 viviendas contaban con drenaje, 10 350 con energía eléctrica y con agua entubada 10 331.

VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE DISPONEN DE AGUA ENTUBADA, ENERGÍA ELÉCTRICA Y DRENAJE 2015 (Porcentaje)

CONCEPTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
VIVIENDAS QUE CUENTAN CON DRENAJE	10,433	95.9
VIVIENDAS QUE CUENTAN CON ENERGÍA ELÉCTRICA	10,350	98.8
VIVIENDAS QUE CUENTAN CON AGUA ENTUBADA	10,331	98.6

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.

En el municipio de Tlaxco se han realizado diferentes acciones de vivienda del sector público por programa, en el 2018 se otorgaron 381 créditos.

CRÉDITOS PARA VIVIENDA POR ORGANISMO 2018

CONCEPTO	CRÉDITOS
BANCA	10
CONAVI	34
FONHAPO	286
INFONAVIT	29
SSFAM	2
SHF	20

NOTA: El término "créditos para vivienda" conceptualiza en una sola referencia las diferentes modalidades de vivienda y líneas de crédito que realizan y otorgan.

FUENTE: SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por CONAVI.

SALUD

La salud es una condición básica para la óptima calidad de vida, para que las personas puedan enfrentar los retos de su desarrollo y aprovechar las oportunidades que el entorno les brinda. Así, los esfuerzos en la prevención, curación y rehabilitación han sido permanentes. La colaboración interinstitucional ha permitido satisfacer la demanda con oportunidad, calidad y calidez.

Los servicios que tiene el municipio para hacer frente a la demanda de salud en el sector público son a través de instituciones de Seguridad Social y de Asistencia Social cómo son IMSS, ISSSTE, Módulo Médico del Gobierno del Estado, el OPD Salud de Tlaxcala, el OPD SEDIF y el Centro de Rehabilitación Integral.

La infraestructura de salud está integrada por: una unidad de medicina familiar de consulta externa del IMSS; un Hospital Comunitario y 15 centros de salud rural y una unidad móvil del OPD Salud de Tlaxcala y dos unidades médicas del OPD SEDIF.

La población derechohabiente del municipio que está registrada para recibir los servicios del sector salud, durante el año 2018 el ISSSTE registró 909, el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 156 personas de este municipio y el IMSS registro a nivel estatal un total de 449 188 derechohabientes, la información no se tiene disponible por municipio por motivo de revisión de cifras.

POBLACIÓN DERECHOHABIENTE



UNIDADES MÉDICAS, RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES
Y SERVICIOS OTORGADOS EN EL SECTOR SALUD 2018

CONCEPTO	SEGURIDAD SOCIAL			ASISTENCIA SOCIAL		
	IMMS	ISSTE	MÓDULO MÉDICO DEL GOBIERNO DEL ESTADO	OPD SALUD DE TLAXCALA	OPD SEDIF	CRI
UNIDADES MÉDICAS						
SEGUNDO NIVEL	-	-	-	1	-	-
PRIMER NIVEL	1	-	-	16	1	-
RECURSOS HUMANOS						
MÉDICOS	8	-	-	60	3	-
ENFERMERAS	-	-	-	66	-	-
PERSONAL DE SERVICIOS AUXILIARES Y DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO a/	2	-	-	9	3	-
RECURSOS MATERIALES						
CONSULTORIOS	1	-	-	31	1	-
SALAS DE URGENCIAS	-	-	-	1	-	-
GABINETE DE RADIOLOGÍA	-	-	-	1	-	-
EQUIPOS DE RAYOS X	-	-	-	1	-	-
CAMAS CENSABLES	-	-	-	12	-	-
CAMAS NO CENSABLES	1	-	-	10	-	-
FARMACIAS	1	-	-	16	-	-
QUIRÓFANO	-	-	-	1	-	-
LABORATORIO	-	-	-	1	-	-
SALAS DE EXPULSIÓN	-	-	-	1	-	-
INCUBADORA	-	-	-	-	-	-
UNIDAD DENTAL	-	-	-	2	-	-
RAYOS X DENTAL	-	-	-	2	-	-
ELECTROCARDIOGRAFOS	-	-	-	1	-	-
AMBULANCIAS	1	-	-	1	-	-
COBERTURA DE SERVICIO						
POBLACIÓN ASEGURADA	ND	202	ND	NA	NA	NA
POBLACIÓN BENEFICIADA	ND	707	156	NA	NA	NA
POBLACIÓN USUARIA	6,205	-	ND	24,840	3,283	b/-
SERVICIOS OTORGADOS						
EGRESOS HOSPITALARIOS	-	-	-	864	-	-
PARTOS ATENDIDOS	-	-	-	334	-	-
ABORTOS REGISTRADOS	-	-	-	23	-	-
INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS	-	-	-	333	-	-
PLÁTICAS DE EDUCACIÓN PARA LA SALUD	-	-	-	36	24	-
CONSULTAS DE PLANIFICACIÓN FAMILIAR	43	-	-	2,586	33	-
SESIONES DE TRATAMIENTO	-	-	-	1	18,102	b/ 2,055
ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO	-	-	-	109,975	-	b/ 97
DOSIS DE BIÓLOGICOS APLICADOS	1,504	-	-	36,550	-	-

a/ Comprende: terapia física, químico, laboratorio, educación especial, médico en rehabilitación, personal psicólogo y auxiliar.

b / El dato se reporta por municipio de residencia habitual, pero la población usuaria, las consultas, las sesiones y los estudios se practicaron en la sede del CRI en Apizaco.

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
IMSS. Delegación en el Estado. Jefatura de Servicios de Finanzas. Oficinas de Estadística y Análisis de la Información.
ISSSTE. Delegación en el Estado.
Oficialía Mayor del Gobierno del Estado. Módulo Médico.
OPD Salud de Tlaxcala. Dirección de Planeación.
OPD SEDIF. Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia, Dirección General. Dirección de Programación, Organización y Gestoría.
Centro de Rehabilitación Integral.

CONSULTAS EXTERNAS



Referente a la atención médica, para 2018 se otorgaron un total de 105 333 consultas externas distribuidas por las instituciones de Asistencia y Seguridad Social.

EDUCACIÓN

La Educación se cataloga como un proceso sistemático de bienes culturales, costumbres y tradiciones de una comunidad, estado o nación. Y para saber la base del conocimiento académico en este caso del municipio de Tlaxco se muestra su infraestructura educativa en escuelas, alumnos, personal docente y aulas.

INFRAESTRUCTURA ESCOLAR

La infraestructura escolar en el municipio de Tlaxco, se integra con 151 escuelas de todos los niveles educativos desde Educación Especial hasta el nivel Superior en el ciclo 2018/19. De este total, 138 son escuelas Públicas y 13 colegios Particulares.

En cuanto a los planteles educativos Públicos, de Preescolar y Primaria, suman un total de 99 escuelas. Los 13 colegios particulares están integrados 3 en el nivel de Preescolar, 3 en Primarias, 3 en Secundarias y 4 en el nivel Medio Superior. En el nivel Preescolar se contemplan un total de 50 escuelas donde 47 corresponden a escuelas Públicas y 3 Particulares.

En Educación Especial contempla tres escuelas donde una pertenecen a la modalidad de USAER Federal Transferido, una al USAER Estatal y un Centro de Atención Múltiple Federal Transferido.

En el nivel Básico se considera un total de 49 escuelas Primarias, donde 25 pertenecen al sostenimiento Estatal, 9 Cursos Comunitarios de CONAFE Federal, 10 al Federal Transferido, 2 Federal Transferido Estatal y 3 Particulares. En el nivel Secundaria concentra 30 centros educativos, correspondiendo 9 al sistema Telesecundaria Estatal, 6 Tele secundarias Federales Transferidas, 3 al general Federal Transferido, 3 pertenecen a la modalidad de Técnica Agropecuaria Federal Transferido 6 Federales Comunitarias y 3 Particulares. En referencia al nivel Medio Superior el municipio cuenta con 12 Planteles de los cuales 2 Colegios de Bachilleres Estatales, 3 EMSAD, 1 Telebachillerato Comunitario, 2 CECYTE y 4 Bachillerato General Particular.

En referencia al Nivel Superior el Municipio cuenta con el Instituto Tecnológico Superior de Tlaxco con 5 ingenierías con una matrícula de 909 alumnos donde 501 Hombres y 408 Mujeres.

INFRAESTRUCTURA ESCOLAR A INICIO DE CURSOS 2018/19

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PÚBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
EDUCACIÓN ESPECIAL	3	-
EDUCACIÓN INICIAL	6	-
PREESCOLAR	47	3
PRIMARIA	46	3
SECUNDARIA	27	3
MEDIO SUPERIOR	8	4
SUPERIOR	1	-

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.

ALUMNOS INSCRITOS

El comportamiento de la matrícula de inscripción en sus diferentes niveles en el sector de Educación nos permite conocer la situación real de la demanda potencial que requiere el municipio y para este ciclo escolar a inicio de cursos 2018/19 la matrícula es de 13 203 alumnos donde el 50.9 % son hombres y el 49.1 % son mujeres.

En el Sistema no Escolarizado la inscripción fue de 193 alumnos del nivel de Educación Especial donde 127 son hombres y 66 Mujeres.

Por otra parte, en el Sistema Escolarizado que también cuenta con una matrícula de 13 010 alumnos, el 91.8 % se encuentran concentrados en escuelas Públicas y el 8.2 % en particulares.

De acuerdo a sus niveles en el Sistema Escolarizado el municipio cuenta en primer lugar al nivel Primaria con el 41.4 % del total de alumnos, le sigue el nivel Secundaria con el 21.7 %, en tercer lugar se encuentra el nivel Preescolar con el 14.2 %, Medio Superior con el 13.9 % y por último el nivel Superior y Educación Inicial con el 8.8 %.

ALUMNOS INSCRITOS A INICIO DE CURSOS 2018/19

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PÚBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
EDUCACIÓN ESPECIAL	193	-
EDUCACIÓN INICIAL	229	-
PREESCOLAR	1,631	221
PRIMARIA	5,066	321
SECUNDARIA	2,525	304
MEDIO SUPERIOR	1,583	221
SUPERIOR	909	-

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.

PERSONAL DOCENTE

Para impartir la docencia en sus dos sistemas Escolarizado y no Escolarizado el municipio cuenta con un personal docente de 774 maestros que son los encargados de dar los conocimientos tanto básicos como también de especialización técnica y profesional en sus diferentes niveles de aprendizaje y así fomentar el hábito de estudio en los alumnos.

Cabe señalar que el mayor número de docentes lo encabeza el nivel Primaria con el 29.7 %, le siguen el nivel Secundaria con el 25.1 % en menor porcentaje se encuentra el nivel Medio Superior con el 15.4 %, le sigue el sostenimiento Preescolar con el 11.9 %, Superior el 8.5 % y el resto con un porcentaje de 9.4 % lo compone el nivel de Educación Inicial y Educación Especial.

PERSONAL DOCENTE A INICIO DE CURSOS 2018/19

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PÚBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
EDUCACIÓN ESPECIAL	35	-
EDUCACIÓN INICIAL	38	-
PREESCOLAR	81	11
PRIMARIA	213	17
SECUNDARIA	175	19
MEDIO SUPERIOR	89	30
SUPERIOR	66	-

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.

AULAS POR NIVEL EDUCATIVO

Para el ciclo escolar 2018/19 existían un total de 527 aulas en el municipio, 474 son Públicas y 53 pertenecen a Particulares.

El mayor número de aulas lo concentra el nivel Primaria con el 42.1 %, le sigue el nivel Secundaria con el 22.4 %, para el nivel Medio Superior corresponde el 12.9 %, el nivel Preescolar representa el 12.7 % y por último el nivel Educación Inicial, Superior y Educación Especial con el 9.9 %.

AULAS A INICIO DE CURSOS 2018/19

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PÚBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
EDUCACIÓN ESPECIAL	10	-
EDUCACIÓN INICIAL	24	-
PREESCOLAR	56	11
PRIMARIA	203	19
SECUNDARIA	108	10
MEDIO SUPERIOR	55	13
SUPERIOR	18	-

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.

POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS QUE SABE LEER Y ESCRIBIR

El Estado ha dado atención especial a la Educación a todos los niveles de escolaridad. De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015 nos muestra que el 90.1 % de la población de 6 a 14 años de edad en el municipio sabe leer y escribir, cifra que esta alta en relación al Estado el índice fue de 89.0 %.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS
QUE SABEN LEER Y ESCRIBIR 2015

CONCEPTO	POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS	SABE LEER Y ESCRIBIR	NO SABE LEER Y ESCRIBIR	NO ESPECIFICADO
ESTADO	225,770	89.0	6.7	4.3
MUNICIPIO	7,612	90.1	7.3	2.6

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por: Encuesta Intercensal 2015. INEGI.

POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS SEGÚN CONDICIÓN DE ALFABETISMO

En el municipio de Tlaxco se observa un índice bajo de alfabetismo en relación con el que marca el Estado. Para el 2015, la población de alfabetismo aumentó al contemplar un total de 27 471 alfabetas que representa el 92.5 % y el analfabeta con una población de 2 008 y que representa el 6.8 %.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ALFABETAS Y ANALFABETAS 2015

CONCEPTO	POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS	SABE LEER Y ESCRIBIR	NO SABE LEER Y ESCRIBIR	NO ESPECIFICADO
ESTADO	908,171	95.2	3.9	0.8
MUNICIPIO	29,692	92.5	6.8	0.7

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por: Encuesta Intercensal 2015. INEGI.

AGRICULTURA

Durante las últimas tres décadas, en el estado de Tlaxcala las actividades del sector agropecuario perdieron importancia respecto de las actividades industriales, comerciales y de servicios.

En el municipio de Tlaxco, también se presenta el mismo fenómeno; sin embargo, es conveniente analizar las actividades primarias ya que representan una base para el desarrollo económico.

Durante el ciclo agrícola 2018 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 26 704 hectáreas de las cuales, 10 714 fueron de maíz grano, 8 630 de cebada grano, 4 845 de trigo grano, 848 haba grano, por mencionar algunos de los cultivos más importantes. Respecto a los cultivos perennes se sembraron 352 hectáreas de las cuales, 90 son de alfalfa verde, 72 de maguey pulquero, 150 de pasto, 40 de espárragos.

TABLA No IV. 10. SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA, VOLUMEN, RENDIMIENTO POR HECTÁREA Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR TIPO DE CULTIVO Y PRINCIPALES CULTIVOS

(Año agrícola 2018)

TIPO CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (Hectáreas)	SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)	VOLUMEN (Toneladas)	RENDIMIENTO Ton/Ha	VALOR (Miles de pesos)
TOTAL	**27,056**	**27,056**	**N.A.**	**N.A.**	**298,524.55**
CULTIVOS CÍCLICOS	**26,704**	**26,704**	**N.A.**	**N.A.**	**272,581.02**
MAÍZ-GRANO	10,714	10,714	22,642.60	2.11	76,874.94
CEBADA GRANO	8,630	8,630	21,402.40	2.48	91,866.38
TRIGO-GRANO	4,855	4,855	11,579.55	2.39	46,577.23
AVENA FORRAJE	635	635	12,354.20	19.46	7,833.64
HABA-GRANO	848	848	1,331.36	1.57	15,565.32
CHICHARO	9	9	15.3	1.7	83.84
HABA VERDE	175	175	5,480	31.31	3,506.13
MAÍZ FORRAJE	150	150	482.18	3.21	2,427.53
CANOLA	3	3	3	1	11.25
AVENA GRANO	147	147	352.8	2.4	1,138.79
FRIJOL	243	243	267.3	1.1	3,133.12
PAPA	199	199	3,641.7	18.3	17,201.1
TOMATE VERDE	37	37	407.6	11.02	2,005.37
LECHUGA	2	2	52.4	27.1	254.74
TOMATE ROJO	10	10	205	20.5	1,484.20
CALABAZA	57	57	79.8	1.4	2,617.44
CULTIVOS PERENNES	**352**	**352**	**N.A**	**N.A**	**25,943.53**
ALFALFA VERDE	90	90	6,750	75	4,122.36
MAGUEY PULQUERO	72	72	4,320	60	13,205.20
PASTOS	150	150	5,175	34.5	2,935.57
ESPARRAGOS	40	40	160	4	5,680.40

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Delegación en el Estado.

Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 28 556 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 24 577 hectáreas, una superficie atendida con servicios de sanidad vegetal de 2 584

hectáreas ; una superficie con asistencia técnica de 6 335 hectáreas; y se cuenta con una superficie mecanizada de 28 556 hectáreas.

GANADERÍA

El VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 refleja que el municipio de Tlaxco, contaba con un total de 4 050 unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal para la cría y explotación de animales.

Para el año agrícola 2018 en el municipio se destinaron 1 050 hectáreas dedicadas a la ganadería; siendo 635 para avena forraje,175 para maíz forraje, 90 para alfalfa verde y 150 para pastos.

Esta actividad no representa un peso importante en la economía del estado; sin embargo, representa el medio de auto consumo para muchas familias del municipio. Para el año 2018 se registró un volumen de la producción de ganado de 606 toneladas de ganado ovino en pie, 576 toneladas de ganado porcino en pie, 3 447 toneladas de ganado bovino en pie, 81 toneladas de ganado caprino en pie, en la variedad de aves existen 271 toneladas de aves en pie y 33 toneladas de guajolotes en pie.

VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL Y DE OTROS PRODUCTOS PECUARIOS POR ESPECIE GANADERA 2018

CONCEPTO	CARNE EN CANAL (Toneladas)	OTROS PRODUCTOS PECUARIOS
BOVINO	1,900.50	-
LECHE DE BOVINO (Miles de litros)	-	6,024.86
PORCINO	441.83	-
OVINO	313.84	-
LANA SUCIA (Toneladas)	-	18.18
CAPRINO	41.16	-
LECHE DE CAPRINO (Miles de litros)	-	291.84
CERA EN GREÑA (Toneladas)	-	0.4
AVES	217.88	-
HUEVO PARA PLATO (Toneladas)	-	74.64
GUAJOLOTES	24.75	-
MIEL (Toneladas)	-	14.127

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Delegación en el Estado.

PESCA

En el municipio de Tlaxco, se realizan acciones acuícolas que son representativas de una rama de la economía que puede expandirse y beneficiar a las comunidades de la entidad.

En el municipio, durante el año 2014 se logró una captura de 10 941.0 kilogramos de pescado correspondiendo exclusivamente a carpa barrigona. La pesca se realizó en 29 embalses, de los cuales 26 jagüeyes y 3 estanques.

INDUSTRIA

Nuestro estado, así como el municipio de Tlaxco, también forman parte de la infraestructura dentro del sector industrial y lo integra para el año 2018, cuenta con un total de 16 establecimientos dedicados a las ramas como confección, automotriz y Textil entre otros con un total de 1 499 trabajadores.

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES Y PERSONAL OCUPADO POR RAMA INDUSTRIAL 2018

RAMA INDUSTRIAL	ESTABLECIMIENTOS	PERSONAL OCUPADO
CONFECCIÓN	2	750
AUTOMOTRIZ	3	215
PLÁSTICO Y HULE	2	179
TEXTIL	1	135
QUÍMICA	2	95
METAL BÁSICA	1	49
PRODUCTOS METÁLICOS	3	37
COMPUTACIÓN Y ACCESORIOS	1	27
MINERALES NO METÁLICOS	1	12

NOTA: Comprende: establecimientos industriales de tipo micro, pequeña, mediana y grande empresa.
FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Tlaxcala.



a/ Comprende. Metal básica, productos metálicos, computación y accesorios y minerales no metálicos.
FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Tlaxcala.

De acuerdo a los Censos Económicos 2014 del INEGI, en 2013 se contaba con un total de 606 unidades económicas y respecto al personal ocupado en el municipio se generaron un total de 1 130 trabajadores.

COMERCIO

Derivado de los rápidos procesos de industrialización, urbanización y crecimiento poblacional, se han incrementado en el municipio las unidades de comercio y abasto.

Para el año 2018 en el municipio existe un mercado municipal, un rastro municipal, 1 tienda departamental y un tianguis de 100 y más oferentes en el cual se realiza el intercambio comercial y una distribuidora de gas.

De acuerdo al sistema de apoyo de abasto social por medio de DICONSA se tiene un total de 20 tiendas que dan cobertura a igual número de localidades con un total de 21 639 personas beneficiadas; por otra parte LICONSA cuenta con tres centros de distribución de leche fluida y 9 puntos de venta de leche reconstituida en polvo que dan cobertura a 12 localidades atendiendo a 1 524 familias beneficiarias, atendiendo también a 1 659 menores de 12 años, a 699 de la tercera edad, con 342 a mujeres de 45 a 59 años de edad, así como 302 mujeres adolescentes, con 27 corresponden a enfermos crónicos, con 21 comprenden a mujeres lactantes y con 12 que comprende a mujeres embarazadas; con una dotación anual de 587 904 litros de leche reconstituida en polvo y fluida.

De acuerdo a los Censos Económicos 2014 del INEGI, en 2013 se contaba en el municipio con 606 unidades comerciales que proporcionaban empleo a un total de 1 130 trabajadores.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El estado de Tlaxcala es una de las entidades del país que han conformado una amplia y eficiente red carretera.

Esto significa que los municipios del estado cuenten con una importante infraestructura carretera, lo cual facilita el crecimiento de las economías locales, y de los mercados regionales que conforman con localidades pertenecientes a los estados colindantes.

El municipio de Tlaxco cuenta con una longitud carretera construida de 434.86 Kilómetros.

LONGITUD DE LA RED CARRETERA 2018

CONCEPTO	LONGITUD KM
TOTAL	
FEDERAL TRONCAL a/	
ALIMENTADORAS ESTATALES b/	
CAMINOS RURALES c/	
CAMINOS RURALES d/	

a/ También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuota pavimentadas y libres.

b/ También conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales.

c/ Comprende caminos pavimentados.

d/ Comprende caminos revestidos.

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por:
Centro SCT Tlaxcala. Dirección General; Unidad de Planeación y Evaluación.
Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Estado. Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano.

Para el año 2018 en el municipio a través de su infraestructura de parque vehicular se tienen registrados 109 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros.

UNIDADES DE TRANSPORTE POR TIPO DE SERVICIOS 2018

TIPO DE SERVICIO	UNIDADES
UNIDADES DE SERVICIO PÚBLICO ESTATAL DE PASAJE	109
TAXIS	55
COLECTIVAS	54
VEHÍCULOS DE MOTOR REGISTRADOS POR LA DELEGACIÓN TLAXCO	42,136
AUTOMÓVILES	28,749
OFICIAL	46
PÚBLICO	54
PARTICULAR	28,649
CAMIONES DE PASAJEROS a/	231
PÚBLICO	222
PARTICULAR	9
CAMIONES Y CAMIONETAS PARA CARGA	10,605
OFICIAL	94
PARTICULAR	10,511
MOTOCICLETAS	2,551
OFICIAL	4
PARTICULAR	2,547

NOTA: La Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado, a través de la Dirección de Transportes es el área encargada de controlar el registro del servicio público del estado, por lo que concentra la información de las ocho delegaciones.

a/ Incluye microbuses.

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado. Dirección de Comunicaciones. Centro SCT Tlaxcala. Dirección General; Unidad de Planeación y Evaluación.
INEGI. Estadísticas de Vehículos de Motor Registrados en Circulación.

En cuanto a la infraestructura de comunicaciones existen en el municipio, por parte de TELECOM una oficina de telégrafos; otra instancia como la SCT Tlaxcala cuenta con 8 sitios y espacios públicos conectados con banda ancha del programa México Conectado, que dan servicio a 6 localidades con servicio de acceso a internet, uso de equipo de cómputo, así como asesoría al público en general, y por último SEPOMEX cuenta con una administración y 27 agencias.

SERVICIOS PÚBLICOS

En el año 2017 el municipio de Tlaxco contó con 54 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 32 pozos profundos y 22 manantiales. Así también operaron 14 799 tomas instaladas de energía

eléctrica de las cuales dan servicio a 12 809 tomas que corresponden a residenciales, 1 888 comerciales e industriales y 102 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola.

FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA DE AGUA POTABLE 2017

CONCEPTO	FUENTES DE ABASTECIMIENTO a/			VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA (Miles de metros cúbicos)		
	TOTAL	POZO PROFUNDO	MANANTIAL	TOTAL	POZO PROFUNDO	MANANTIAL
TOTAL	54	32	22	2,848	2,425	423

a/ Datos referidos al 31 de diciembre.

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por:
Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal. Subgerencia de Administración del Agua.

TOMAS ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS Y NO DOMICILIARIAS 2017

CONCEPTO	TOMAS INSTALADAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA			LOCALIDADES CON EL SERVICIO
	TOTAL	DOMICILIARIAS a/	NO DOMICILIARIAS b/	TOTAL
TOTAL	14,799	14,697	102	80

a/ Comprende: residenciales, comerciales e industriales.

b/ Comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola.

FUENTE: SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por: CFE. División Centro Oriente.

b) Factores socioculturales.

TRADICIONES Y COSTUMBRES.

FIESTAS POPULARES

La Feria de Tlaxco, el 28 de agosto, se lleva a cabo la festividad en honor al santo patrono: San Agustín.

ARTESANÍAS

En el municipio de Tlaxco se dedican a la elaboración de muebles de madera y platería.

IV. 3. 1. 4 Paisaje.

El estudio del paisaje para efectos de aprovechamientos de bancos de piedra, como es el caso de este proyecto denominado: PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA., se optará por incursionar en la visión de mantener un equilibrio con el entorno ecológico, por lo cual, es necesario determinar qué efectos tiene esta área a aprovechar con el entorno con el objeto de hacer un análisis visual y contribuir a la percepción del paisaje desde el punto de vista de la calidad y fragilidad de este.

Visibilidad.

La visibilidad se calculó mediante método manual, consistente en colocarse en la parte media del sitio donde se pretende construir el proyecto y hacer observaciones en los cuatro puntos cardinales y así determinar el espacio del territorio.

Al sur: Visibilidad en 70 metros, se observan construcciones de casas habitación y barranca Martinica.



Al este: Visibilidad en 200 metros, se observan construcciones de casas habitación.



Al oeste: Visibilidad en 80 metros, se observa barranca Martinica, ambos márgenes de la barranca y construcciones de casas habitación.



Al Norte: Visibilidad en 60 metros, se observan construcciones de casas habitación.



Calidad paisajística.

En la zona, el paisaje está constituido por vías de comunicación, barranca Martinica, lotes baldíos y casas habitación, en resumen, el paisaje corresponde a un ámbito urbano.

IMAGEN SATELITAL DONDE SE PUEDE APRECIAR LA CALIDAD PAISAJISTICA IMPERANTE EN LA ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.



METODOLOGÍA EMPLEADA PARA DETERMINAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE.

Generalidades.

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto.

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.
- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.
- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.
- Análisis de accesibilidad visual.

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia, estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Como se puede apreciar en la siguiente imagen Satelital Tomada del Google Earth (Imagen Landsat-Copernicus-2022., se demuestra que la zona del proyecto tiene una amplia visibilidad a más de 70 metros para el sur, 200 metros al este, 80 metros al oeste, y de 60 metros hacia norte, con lo cual se demuestra que se tiene accesibilidad visual muy alta.

IMAGEN SATELITAL DE LA VISIBILIDAD DEL SECTOR EN ESTUDIO.



Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

- Análisis de la calidad visual intrínseca.

A continuación, se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

- Evaluación de los componentes del paisaje.

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en los Cuadros 1 y 2.

CUADRO 1 EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PAISAJE.

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO 	Terreno de características irregulares y topografía pronunciada.	-	Geometría irregular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA 	Suelos de poco contraste, de textura fina.	-	La presencia de vegetación y recursos forestales da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	-	-

			
CLIMA	Templado y seco, temperatura media anual 12 °C.	-	Clima favorable, con cielo despejado y bajo contenido de humedad durante la mayor parte del año[1].
AGUA 	Presencia de cuerpos de agua (ríos y lagunas).	-	Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN 	Presencia de áreas de vegetación.	-	La presencia de vegetación y recursos forestales genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA 	Presencia física de actuación humana en el escenario.	-	Población concentrada en núcleos o centros urbanos, baja densidad poblacional.

[1] Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

CUADRO 2 CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES VISUALES BÁSICOS DEL PAISAJE.

Componentes	Características visuales más destacadas
FORMA 	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES LÍNEA 	En el escenario lo conforma los ejes verticales, existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso del agua..
TEXTURA 	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.
ESCALA – ESPACIO 	Percepción del espacio panorámico, libre e ilimitado, no permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR 	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO 	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

- Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.
- Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.
- Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la ausencia de escurrimientos permanentes ya que en su totalidad son temporales.
- Potencial estético del paisaje.

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (Seoánez, 1998).

En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. El Cuadro 3 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, el Cuadro 4 la escala de pesos aplicada, el Cuadro 5 la escala de valores y el Cuadro 6 la escala de ponderación

CUADRO 3 CÁLCULO DEL POTENCIAL ESTÉTICO.

ELEMENTO	PESO	VALOR	POTENCIAL
ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN BIOFÍSICA			
Forma del terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y roca	3	4	12
Agua	5	4	20
Vegetación	4	4	16
Fauna	3	2	6
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	3	3	9
			97
ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA			
Forma	5	5	25
Escala – Espacio	5	5	25

Ejes – Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			110
PROMEDIO			**104**

CUADRO 4 PESOS APLICADOS EN EL CUADRO ANTERIOR

VALOR	DESCRIPCIÓN
Forma del terreno (relieve)	5
Suelo y roca	3
Agua	5
Vegetación	4
Fauna	3
Clima	3
Actuación antrópica	3

CUADRO 5 VALORES APLICADOS EN EL CUADRO ANTERIOR

VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

CUADRO 6 ESCALA DE PONDERACIÓN PARA VALORAR EL POTENCIAL ESTÉTICO DEL PAISAJE

PONDERACIÓN
< 40 = Muy bajo
40 – 70 = Bajo
70 – 100 = Medio
100 – 150 = Alto
➢ 150 = Muy alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje alto, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, esta conserva sus rasgos naturales.

- Sustituyendo valores para el caso en particular del proyecto:

ELEMENTO	PESO	VALOR	POTENCIAL
ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN BIOFÍSICA			
Forma del terreno (relieve)	5	2	10
Suelo y roca	3	2	6
Agua	5	3	15
Vegetación	4	2	8
Fauna	3	2	6
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	3	5	15
			69
ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA			
Forma	5	2	10
Escala – Espacio	5	2	10
Ejes – Línea	4	3	12
Textura	3	2	6
Color	5	2	10
Fondo escénico	3	2	6
			54
PROMEDIO			**62**

- Resultado obtenido del potencial estético del paisaje. Es de 62 puntos lo cual indica que tiene una ponderación de valor bajo.

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje bajo, destacando que no existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de alta densidad poblacional, esta no conserva en su gran mayoría sus rasgos naturales en la estructura ecosistémica con un alto grado de perturbación y morfofisiografica en varias zonas modificada.

- Análisis de la calidad visual del paisaje.

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El Cuadro 7 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, el Cuadro 8 indica la escala de referencia utilizada, y el Cuadro 9 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

CUADRO 7 CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE, BLM (1980).

COMPONENTE	**CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN**		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. **5**	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes ero no dominantes o excepcionales. **3**	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular. **1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación con formas, texturas y distribución interesante. **5**	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos. **3**	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. **1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. **5**	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje. **3**	Ausente o inapreciable. **0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. **5**	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante. **3**	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. **1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. **5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. **3**	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. **0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional. **6**	Característico o, aunque similar a otros en la región. **2**	Bastante común en la región. **1**
Actuación Humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. **2**	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. **0**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. **-**

CUADRO 8 CLASES UTILIZADAS PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33.)
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11)

CUADRO 9 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO BLM (1980) AL PAISAJE ACTUAL.

ELEMENTOS	**PUNTUACIÓN**
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	0
Total	**17**

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase C, calificándolo como área de calidad baja, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

- Sustituyendo valores para el caso en particular del proyecto:

CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE, DEL PROYECTO

COMPONENTE	**CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN**		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes ero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1

Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico o, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	2	1
Actuación Humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	0	-

- Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

ELEMENTOS	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	1
Agua	0
Color	3
Fondo escénico	0
Rareza	1
Actuación humana	-
Total	**6**

- Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33.)
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11)

- Resultado de la evaluación de la calidad visual.

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase C, calificándolo como área de calidad baja, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Fragilidad del paisaje.

Se define como la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se desea desarrollar. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje son la vegetación y usos del suelo, la pendiente fisiográfica, forma y tamaño de la unidad de paisaje y la distancia de la red vial y núcleos de población

- Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje.

Para determinar la fragilidad (2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él) o la capacidad de absorción visual del paisaje (Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual) (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = Px(E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = pendiente
E = erosionabilidad
R = potencial
D = diversidad de la vegetación
C = contraste de color
V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. El Cuadro 10 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. El Cuadro 11 presenta la escala de referencia.

CUADRO 10 FACTORES DEL PAISAJE DETERMINANTES DE SU CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL CAV (YEOMANS, 1986).

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente > 55%).	Bajo	1
	Inclinado suave (25 – 55% pendiente).	Moderado	2
	Poco inclinado (0 – 25% de pendiente).	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Po ca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo.	Bajo	1
	Potencial moderado.	Moderado	2
	Potencial alto.	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Alto	3
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica.	Bajo	1
	Presencia moderada.	Moderado	2
	Casi imperceptible.	Alto	3
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste.	Bajo	1
	Contraste visual moderado.	Moderado	2
	Contraste visual alto.	Alto	3

[2] Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

[3] Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual.

CUADRO 11 ESCALA DE REFERENCIA PARA LA ESTIMACIÓN DEL CAV.

ESCALA
Bajo = < 15
Moderado = 15 – 30
Alto = > 30

- Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

$$CAV_P = 2x(2 + 3 + 2 + 1 + 3)$$

$$CAV_P = 22$$

El valor obtenido en el ejemplo: corresponde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas como, por ejemplo, la infraestructura desarrollada por el proyecto. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

- Resultado de la evaluación de la fragilidad y capacidad de absorción del paisaje.

$$CAV = P\ x\ (E + R + D + C + V)$$

Sustituyendo valores:

$$CAV = 1\ x\ (2 + 2 + 3 + 3 + 2) = 12$$

ESCALA
Bajo = < 15
Moderado = 15 – 30
Alto = > 30

El valor obtenido del paisaje asociado al proyecto corresponde a una capacidad de absorción visual baja, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio no presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas como, por ejemplo, la presencia de maquinaria y unidades automotoras. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual referente a la remoción de la vegetación y modificación del relieve, pero este paisaje aun cuando su capacidad de absorción visual es baja, su capacidad de recuperación es alta por las especies que existen en la zona cuya capacidad de regenerar el ecosistema de manera natural es muy alta y el clima no presenta variaciones de temperatura y humedad drásticas.

Estimación de la Capacidad de Absorción Visual del paisaje asociado al Proyecto:

$$CAV_P = Px(E + R + D + C + V)$$

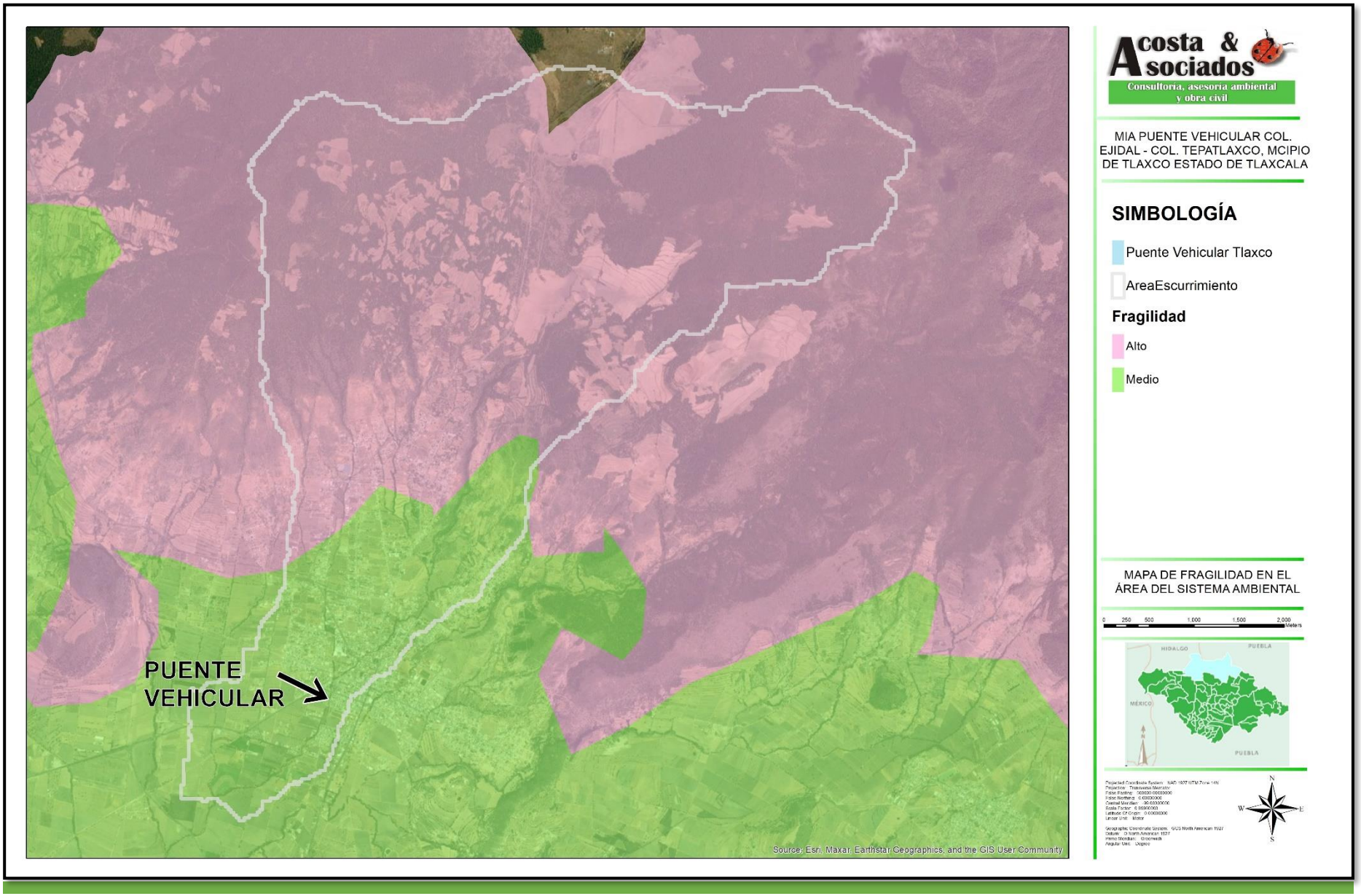
Sustituyendo valores:

$$CAV_P = 2x(3 + 1 + 1 + 3 + 2) = 22$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas como, por ejemplo, la presencia de maquinaria y camiones de transportistas que se requieren para desarrollar el proyecto. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual al construir el puente ya que modificara en mediana medida el relieve de la barranca Martinica, pero esta afectación es puntual y no sobrepasará los límites de área donde se pretende construir el proyecto.

Por otra parte, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala, el predio presenta una fragilidad que media y radica fundamentalmente el proceso de la erosión hídrica del suelo ya que este es de tipo arenoso.

MAPA DE FRAGILIDAD DEL SITIO DONDE SE PRETENDE CONSTRUIR EL PROYECTO, DE ACUERDO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL ESTADO DE TLAXCALA.



IV. 2. 5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Se conjuntó toda la información descriptiva del sistema ambiental y se identificaron en reunión de expertos los rasgos de mayor relevancia mediante el análisis de diagramas de flujo. Se presentaron las características generales de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos. A partir de dicha presentación se generaron diagramas sintetizando el diagnóstico ambiental y se discutieron las tendencias de deterioro.

Considerando los factores ambientales y el estado que éstos guardan dentro del sistema ambiental, se estableció la evaluación calificativa.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
Clima	C(W1) (w).- Presenta precipitación en verano, y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5%. El régimen pluvial medio anual tiene un rango de 600-800 mm, los meses con mayor precipitación son de julio a agosto, donde se registran entre 140 a 150 mm, el mes más seco es febrero con 3 - 5 mm.; la temperatura promedio es entre 12 y 18 °C, con un verano cálido, la temperatura media mensual más alta se presenta en los meses de abril y mayo, alcanzando de 18 a 19 °C, y la mínima se presenta en el mes de enero (13° a 14 °C). C(W2) (w).- Se diferencia del tipo de clima anterior, por el rango de precipitación que se encuentra entre los 800 a los 1,000 mm, la máxima incidencia de lluvias se presenta en los meses de junio a septiembre con 150 a 160 mm de precipitación, los meses más secos son enero y febrero con valores de 10 mm presentan un rango de temperatura de entre 12° y 18° C, los meses más cálidos son marzo, junio, julio y agosto con temperaturas de 14° a 15°C y los más fríos son enero y diciembre.
Geología	Tobas intermedias (Ti). Son rocas del plioceno (Terciario superior), se encuentran en lomeríos, cerros, cañones y barrancas. Son rocas de color gris claro o café rojizo, son rocas piroclásticas escoraceas, y tienen una textura mero cristalina porfidica, presenta plagio-clasas y matriz vítrea sílica, está altamente intemperizada, es sepultada por brecha volcánica básica y andesitas del cuaternario, estas rocas son utilizadas como material de construcción. Cuaternario Basalto Q(B). Este material proviene del Terciario superior y del Cuaternario, se ubica en aparatos volcánicos, cerros y lomas al norte de la población de Tlaxco, San Lorenzo Soltepec, Apizaco, Atotonilco, oeste de Lagunilla y Cápula, noreste de San Pedro Ecatepec, y este de San Andrés Buenavista. Estos derrames basálticos fueron los últimos y cerraron algunos valles y se formaron cuencas endorreicas, las cuales se siguen rellenando por material que se erosiona y es depositado como aluvión o suelo lacustre. Terciario Andesita T(A). Son rocas de origen ígneo extrusivo, producto de la lava que llego a la superficie y que formó grandes sierras como la de Tlaxco al noroeste del Estado, estratos volcánicos o pequeños cerros como los localizados al noreste del Carmen. Son rocas de color gris claro o gris verdusco, fracturada, muy fracturada y sana, forma grandes bloques, su composición es variada y puede ser de

	lamprobolita, pirosenos o cuarzo, en algunos sitios presenta matriz vítrea ácida, de textura megacristalina, porfídica, con fermocristales de plagioclasas y ferromagnesianos, algunas son vasiculares, en algunos sitios está cubierta por clastos, piroclásticos o por basalto. Este material es utilizado en construcción.
Geomorfología	Respecto a la fisiografía, el proyecto se encuentra en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico: Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 Km. de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno. La provincia está constituida por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudo volcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etc. La actividad volcánica ha dado origen a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos y planicies rodeadas de sierras, lo que le da al paisaje una apariencia muy característica. Algunos lagos importantes son: Chapala, Pátzcuaro, Texcoco y Totolcingo. Planicies como las de Zumpango, Chalco, el Valle de México y diversos llanos del Bajío Guanajuatense, fueron formadas por lechos de lagos antiguos. Algunos de los principales aparatos volcánicos que se localizan en esta provincia son: San Juan, Sangangüey, Volcán de Tequila, Ceboruco, Volcán de Colima, Popocatépetl, Iztaccíhuatl, Matlalcueye (Malinche), Atlítzin (cerro La Negra), Cofre de Perote y Citlaltépetl (Pico de Orizaba).
Edafología	ANDOSOLES (T). Se localizan en la bajada de la sierra de Quetzalcoat, y de Tlaxco, al este de la laguna de Atlangatepec. Son suelos derivados de materiales ricos en vidrio volcánico, bajos en densidad y ricos en minerales halófanos, presentan las subunidades mólico, húmico, ocrico y vitrico, suelos de textura franca o de migajón arenoso, de color negro o café oscuro, estructura migajosa o bloques subangulares de tamaño pequeño, buen drenaje interno, tienen un perfil constituido por un horizonte A mólico o umbrico y un B cambrico, gran cantidad de poros y raices finas y medias, ricos en materia orgánica (1.8 – 3.6) y su Capacidad de intercambio catiónico es alta (22.2 a 28.4), la conductividad eléctrica es menor a 2, el pH es ácido o ligero (5.4-6.29) y su porcentaje de saturación de bases puede ser menor o mayor a 50%, el contenido de Ca y Mg es moderado , el contenido de Na, K y P es bajo, algunos de estos suelos están dedicados a la agricultura aunque su vocación es forestal. FEOZEM (H). Este suelo presenta un horizonte A mólico, su porcentaje de saturación de bases es mayor del 51%, es un suelo rico en materia orgánica (2.5 a 6.0 %). la capacidad de intercambio catiónico es moderada (17.8 a 22.8), su conductividad eléctrica es menor de 2, su contenido de calcio es alto (9.4 a 20.6), así como del fósforo (9.9 a 23.6), el potasio y magnesio son bajos, su textura varia de migajón

	arcilla-arenoso franca, el color es negro o café oscuro, la estructura es de bloques subangulares de tamaño grande, suelos con buen drenaje interno, poros medios en cantidad moderada, están dedicados a la agricultura con buenos rendimientos y son considerados como suelos fértiles. LITOSOL. Los Litosoles tienen un espesor menor a 10 cm, está limitado por un material duro continuo y coherente (roca), su textura varia de migajón, arenoso afranca, el color que presenta es negro, café oscuro o gris, la estructura en bloques subangulares de tamaño medio, solamente tienen un horizonte A, son pobres en materia orgánica (0.5%), y su capacidad de intercambio catiónico es moderada (13.5), su Conductividad eléctrica es menor a 2, el pH ligeramente ácido (6.7), tiene una saturación de base mayor del 50%, el contenido de calcio y magnesio es moderado y del sodio, potasio fósforo es bajo. Su espesor es una limitante para su uso en agricultura, siendo su uso potencial el de vida silvestre.
Hidrología superficial y subterránea	Región Hidrológica (RH-18) Río Balsas Esta región, es una de las más importantes del país; ocupa las zonas central y suroccidental del estado, se extiende desde el estado de Michoacán y en una pequeña porción del estado de Veracruz; donde está limitada por las elevaciones que circundan la cuenca de Oriental-Perote, entre las que destacan, la caldera de los Humeros, el volcán Pico de Orizaba, el Cofre de Perote y el volcán Atlítzin o Sierra Negra. Hacia el sur de estas montañas, el parteaguas oriental de la región, se prolonga a lo largo de las serranías que constituyen el borde occidental de la cañada poblana-oaxaqueña. Al norte y al sur, la región se encuentra limitada por los parteaguas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, respectivamente. Cuenca (18A) Río Atoyac Constituye la porción oriental de la región, incluye a la mayor parte de las zonas centro, oeste y suroeste de la entidad, que representan 57.23% de la superficie del estado. En esta área se genera anualmente un escurrimiento aproximado de 1 291 Mm3, volumen que, con las aportaciones de los estados limítrofes de Tlaxcala, Morelos y Oaxaca, asciende a 1 451 Mm3. De estos, 1 088 millones, salen al estado de Guerrero, a través del Río Mezcala. Esta cuenca representa el extremo nororiental de la región del Balsas, por lo que sus límites dentro de éste, son los mismos descritos anteriormente para dicha región. El rasgo hidrográfico más sobresaliente de esta zona, es el río Atoyac, que es además la corriente más importante del estado; se forma a partir de la unión de los ríos San Martín o Frío, de Puebla y Zahuapan de Tlaxcala. El primero, baja de la Sierra Nevada, y el segundo, de la sierra de Tlaxco. En la ciudad de San Martín Texmelucan, las aguas de dicha corriente y sus afluentes, se aprovechan en las actividades agrícolas, domésticas e industriales. Esta porción se caracteriza por lo accidentado de su topografía y el grado de pendiente de los cauces de sus corrientes, que, sin control, pueden causar pérdidas en la agricultura. A lo largo del Atoyac, recibe las aportaciones de las corrientes permanentes de los ríos Nexapa, Mixteco y Tlapaneco. Al ingresar al estado de Guerrero, cambia su nombre al de río Mezcala y posteriormente, al de Balsas. El escurrimiento medio anual de los ríos Atoyac y Nexapa, se estima en 458 mm3.
Vegetación	El Estado de Tlaxcala queda dentro del Reino Neotropical, ubicado en la región xerófita mexicana y en la provincia de la Altiplanicie, la cual se extiende desde

	Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla (Rzedowski, 1978). Tanto el clima como la topografía son factores determinantes sobre los diferentes tipos de vegetación existentes. La vegetación de Tlaxcala es propia de los climas fríos o templados, con especies dotadas para resistir bajas temperaturas, como el oyamel, el encino, el pino y el sabino. Según Acosta et al. (1992), se han identificado al menos nueve tipos de vegetación, entre ellos se pueden mencionar: Bosque de pino, Bosque de Abies (oyamel), Bosque de encino, Bosque de juniperus, matorral xerofito, pastizal, vegetación halófito, vegetación acuática y páramo de altura. Esta vegetación natural ha sido severamente perturbada, desde épocas prehispánicas, la tala y el uso inadecuado del suelo dieron como resultado una gran pérdida de las áreas boscosas, dicha actividad se intensificó aún más con la llegada de los españoles. Actualmente se calcula que las áreas con vegetación natural representan un 23% de la superficie estatal, lo cual cubre aproximadamente 93.01 hectáreas. El uso de suelo predominante en la zona del proyecto, corresponde a un ámbito urbano construido. Haciendo un análisis comparativo entre los tres ámbitos, tenemos que en el sistema ambiental existen 298 especies, para el área de influencia directa del proyecto se observaron 165 especies y para el área del proyecto se observaron 14 especies (De acuerdo a listado anterior y siguiente grafica), cabe destacar que las especies presentes en el área del proyecto son abundantes tanto en el área de influencia directa y sistema ambiental. En el área de proyecto no existen especies bajo ningún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; así mismo el 100 % de las especies son herbáceas y todas se encuentra dentro del sistema ambiental y área de influencia.
Fauna silvestre	Durante el recorrido realizado en el área del proyecto solo se observo la presencia de algunas aves propias de ámbitos urbanos.
Paisaje	Como se ha comentado en párrafos anteriores, la zona del proyecto es un ecosistema muy perturbado por las actividades relativas a la agricultura de riego y temporal y por asentamientos urbanos. En general podemos decir que el paisaje corresponde a un ecosistema transformado donde solo se pueden observar arboles sobre los márgenes de la barranca, es muy común ver construcciones de casas habitación ya que se encuentra dentro de la mancha urbana de Tlaxco.
Población	De acuerdo con datos de la Encuesta Intercensal 2015. INEGI, la población del municipio de Tlaxco fue de 42 536 habitantes, lo que representa el 3.3 por ciento de la población total del estado que ascendía a 1 272 847 habitantes. La pirámide de edades es un indicador que muestra el comportamiento de la población por edades. Ahora bien, la información sobre la población por edades, indica que el municipio tiene una población joven, es decir, que los grupos de menor edad son de mayor tamaño que los que le preceden.
Agricultura	Durante el ciclo agrícola 2018 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 26 704 hectáreas de las cuales, 10 714 fueron de maíz grano, 8 630 de cebada grano, 4 845 de trigo grano, 848 haba grano, por mencionar algunos de los cultivos más importantes. Respecto a los cultivos perennes se

	sembraron 352 hectáreas de las cuales, 90 son de alfalfa verde, 72 de maguey pulquero, 150 de pasto, 40 de espárragos.
Ganadería	Para el año agrícola 2018 en el municipio se destinaron 1 050 hectáreas dedicadas a la ganadería; siendo 635 para avena forraje,175 para maíz forraje, 90 para alfalfa verde y 150 para pastos.

b) Síntesis del inventario

La síntesis del inventario, se realizó con base en la descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del sitio del proyecto, así como del análisis de la integración del inventario ambiental.

Con base en lo anterior, se diseñó una matriz de interacción cuantitativa de los factores ambientales y las actividades desarrolladas, de tal forma que el Diagnóstico ambiental se presenta en forma cuantitativa.

En la siguiente matriz de presenta el diagnóstico, el cual evalúa los factores ambientales y las actividades desarrolladas en la zona del proyecto, de tal forma que se obtiene una evaluación del estado actual de los recursos naturales.

MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA ZONA DE ESTUDIO POR FACTORES AMBIENTALES Y ACTIVIDADES EXISTENTES

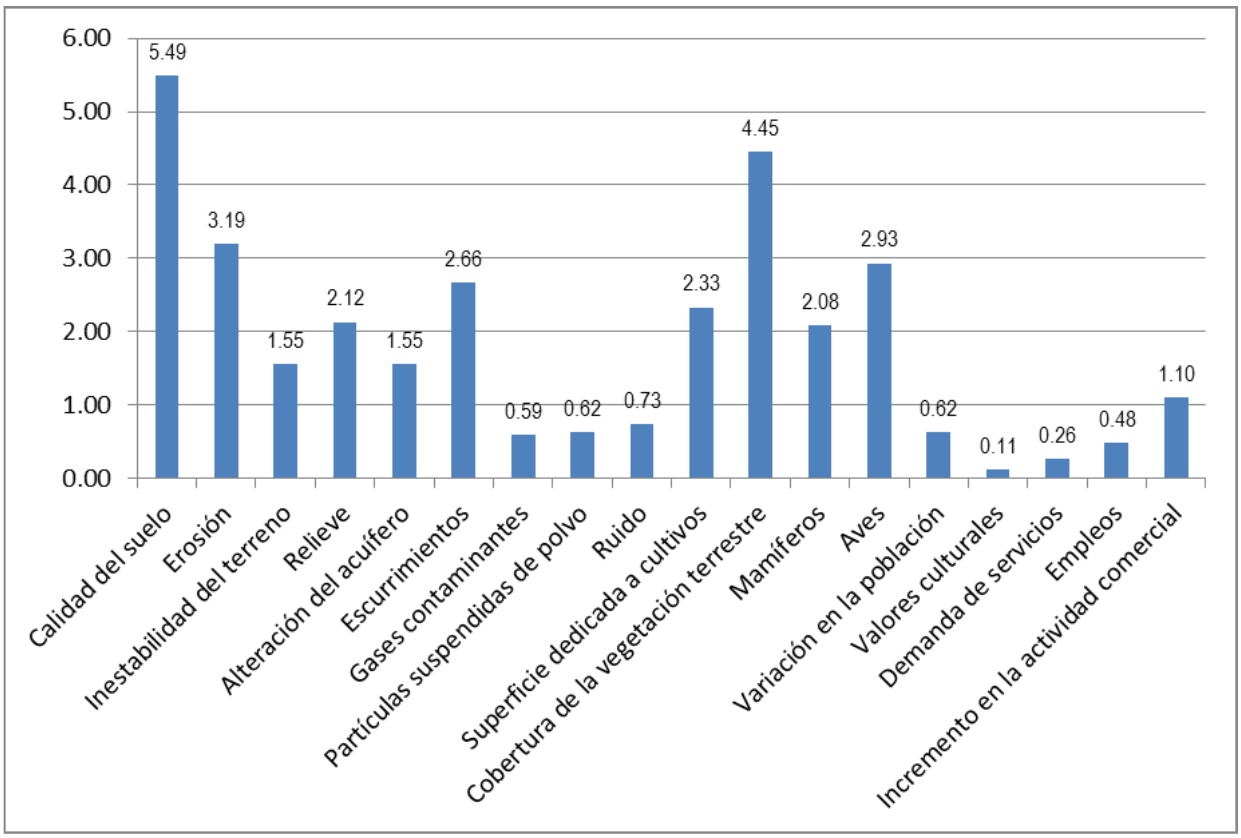
MAGNITUD LIGERO=1	IMPORTANCIA De 1 a 10	SIMBOLOGÍA M=MAGNITUD	ACTIVIDADES AGROPECUARIAS			ACTIVIDADES URBANAS			INFRAESTRUCTURA			INTERACCIONES			
MODERADO=2	1 menor	I=IMPORTANCIA										SUBTOTAL		TOTAL	%
SEVERO=3	y 10 mayor	V=VALOR (M)(I)													
FACTORES RECEPTORES AMBIENTALES			M	I	V	M	I	V	M	I	V	M	I	V	
ASPECTOS FISICOS	SUELO	Calidad del suelo	1	4	4	3	4	12	1	3	3	5	11	55	6.849315068
		Erosión	2	4	8	2	3	6	1	2	2	5	9	45	5.603985056
		Inestabilidad del terreno	1	3	3	2	3	6	1	3	3	4	8	32	3.98505604
		Relieve	3	5	15	3	3	9	1	2	2	7	10	70	8.717310087
	RECURSOS HIDRAULICOS	Alteración del acuífero	2	3	6	2	1	2	1	2	2	5	6	30	3.735990037
		Escurrimientos	3	9	27	2	2	4	1	2	2	6	13	78	9.713574097
	AIRE	Gases contaminantes	1	5	5	1	4	4	2	4	8	2	13	26	3.237858032
		Partículas suspendidas de polvo	2	4	8	2	3	6	1	4	3	5	11	55	6.849315068
		Ruido	2	4	8	1	4	4	1	2	2	4	10	40	4.98132005
ASPECTOS BIOTICOS	FLORA	Superficie dedicada a cultivos	2	3	6	2	2	4	1	3	3	5	8	40	4.98132005
		Cobertura de la vegetación terrestre	3	3	9	3	3	9	1	3	3	7	9	63	7.845579078
	FAUNA	Mamíferos	3	2	6	3	2	1	1	2	2	7	6	42	5.230386052
		Aves	3	2	6	3	1	3	1	2	2	7	5	35	4.358655044
SOCIOECONOMICOS	SOCIALES	Variación en la población	3	3	9	1	2	2	1	1	1	5	6	30	3.735990037
		Valores culturales	2	1	2	2	3	6	1	2	2	5	6	30	3.735990037
		Demanda de servicios	2	3	6	2	2	4	1	1	1	5	6	30	3.735990037
	ECONOMICOS	Empleos	2	4	8	2	2	4	2	3	6	6	9	54	6.724782067
		Incremento en la actividad comercial	2	4	8	2	3	6	2	1	2	6	8	48	5.97758406
INTERACCIONES	SUBTOTAL		39	66		38	47		21	42		96	154		0
	TOTAL				144			92			49			803	100
	PORCENTAJE		50.52631579			32.28070175			17.19298246						100

Análisis:

Los factores ambientales que se ven más impactados en la actualidad de acuerdo al cuadro anterior y siguiente gráfica, está la calidad del suelo, la cobertura de la vegetación terrestre, la erosión, las aves y los escurrimientos.

Finalmente podemos decir con base en el análisis anterior, se puede utilizar para la evaluación de impactos ambientales, ya que el diagnóstico ambiental se describe con base en la caracterización actual sin proyecto, sirviendo de base para proponer las medidas de mitigación correspondientes.

DIAGNÓSTICO, EL CUAL EVALÚA LOS FACTORES AMBIENTALES Y LOS RECURSOS AFECTADOS EN LA ZONA DEL PROYECTO ACTUALMENTE.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES.

V. 1. Identificación de impactos

Los sistemas naturales son holísticos e interconectados. En consecuencia, es esencial desde el comienzo del proceso de planificación de los proyectos, determinar cuidadosamente qué sistemas naturales serán afectados y qué aspectos del sistema socioeconómico pueden ser modificados. Normalmente se definen tres criterios principales para identificar impactos significativos sobre el ambiente.

El primero se refiere a la duración y extensión del área geográfica en la cual se sentirá el efecto; el segundo criterio es el de reversibilidad; es importante establecer con qué rapidez un sistema natural podría deteriorarse y cuánto tiempo se necesita para una estabilización o recuperación, y finalmente es importante evaluar la probabilidad de ocurrencia del impacto.

Por supuesto existen otros criterios que son igual de relevantes para este proceso de identificación de impactos, como es la naturaleza de los efectos, por ejemplo, en la salud humana, en la productividad o cambios en la estructura y función de un sistema natural. El paso siguiente es cuantificar, en la medida de lo posible, todos los cambios biofísicos y socioeconómicos importantes que resulten del proyecto. Cuando tales efectos no pueden ser cuantificados, al menos deberían ser señalados cualitativamente y conservarlos en el análisis. De esta manera el objetivo de la evaluación de impactos ambientales es predecir los estados alternativos futuros de recursos y ambiente, según el diseño del proyecto en ejecución.

En línea con los conceptos antes descritos se llevó a cabo la identificación, descripción y evaluación de cada uno de los impactos ambientales potenciales asociados a cada etapa y sus actividades mayores relacionadas que conllevan a la construcción del proyecto dentro de su área de influencia. Las etapas del Proyecto evaluadas incluyen: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento para cada uno de sus componentes.

A partir de la información expuesta sobre la naturaleza y características del Proyecto y la información correspondiente a la caracterización del sistema ambiental y del área de influencia donde se pretende realizar el Proyecto, se realizó el análisis preliminar de los posibles impactos del Proyecto. Dicho análisis proporcionara un panorama general de las actividades dentro de cada una de las etapas del Proyecto, así como de los factores ambientales que en general podrán ser afectados, con esto se construirá una matriz de impactos.

Esta identificación preliminar de impactos ambientales potenciales aunado a las consideraciones y limitaciones indicadas en los diferentes ordenamientos oficiales, particularmente en el Ordenamiento Ecológico, permiten el perfilar y depurar la lista de impactos ambientales potenciales más relevantes, al considerar la funcionalidad integral de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto.

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

La metodología utilizada para identificar y evaluar los impactos ambientales de este proyecto, consistió en definir el comportamiento de las variables ambientales y las condiciones bióticas y abióticas del sitio sujeto a preparación, construcción, operación, mantenimiento del Proyecto motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Vías Generales de Comunicación, Modalidad Particular.

Esta metodología aplicada, permite:

a) Conocer las limitaciones o capacidad de interactuar con los diferentes factores del área de influencia del proyecto o sistema ambiental.
b) Obtener una predicción de los escenarios futuros del sistema ambiental implicado.
c) Identificar las medidas para mitigar, restaurar o compensar los impactos ocasionados por las obras o actividades del Proyecto.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que podría generar el Proyecto se realizó a través del análisis integrado de la información ambiental y del proyecto descrito en los Capítulos previos de la MIA-P, los pasos seguidos incluyen:

1. Análisis de la información técnica o caracterización de la naturaleza del Proyecto.

2. Análisis de la legislación y normatividad aplicable al Proyecto.

3. Trabajo de campo: recorridos de observación y reconocimiento realizados, para completar el reconocimiento del sistema ambiental implicado en el Proyecto.

4. Caracterización del estado actual del sistema ambiental implicado en el Proyecto, incluyendo datos e información oficial de acceso público.

La aplicación de la metodología inicia con la identificación de los sistemas, subsistemas, factores y componentes ambientales potencialmente afectables o impactables. Para el caso particular del ciclo de la vida del Proyecto en evaluación se identificaron los subsistemas, factores y componentes ambientales específicos incluidos en la siguiente tabla:

SISTEMA	SUBISTEMA	FACTOR	COMPONENTES
AMBIENTAL	Medio biótico	Flora	Abundancia
			Diversidad
		Fauna	Especies listadas
			Abundancia
			Diversidad
	Medio abiótico	Uso de recursos naturales	Especies listadas
			Combustibles
			Agua
		Atmósfera	Materiales Pétreos/suelos
			Emisiones a la atmósfera
			Ruido-vibraciones
		Suelo	Inestabilidad
			Erosión
		Agua	Paisaje
			Derrames accidentales
		Vías de comunicación y de acceso	Drenaje natural-escorrentías
			Paisaje
	Medio social		Descargas peligrosas
			Sólidos urbanos

		Generación de residuos	Manejo especial
	Medio económico	Empleo	Orgánicos Personas contratadas

Son 4 subsistemas, con factores y componentes ambientales con susceptibilidad de ser afectados por las acciones o actividades que involucra la realización del Proyecto.

Posteriormente se realiza la identificación de acciones mayores del proyecto para cada una de sus etapas que podría afectar la condición prexistente de algunos de los subsistemas, factores y/o componentes del sistema ambiental implicado.

En la siguiente tabla se listan las Acciones o Actividades Mayores implicadas en el desarrollo de cada Etapa del Proyecto con Impacto Ambiental Esperado. En las 4 etapas del Proyecto se identificó un total de 11 Acciones Mayores con Impacto Esperado.

ETAPAS DEL PROYECTO		**ACCIONES MAYORES CON IMPACTO AMBIENTAL ESPERADO**
Preparación del sitio		Despalme
		Trazo y nivelación
		Desalojo de Tierras y Materiales Excavados
Construcción (puente)		Subestructura
		Superestructura
		Protección de terraplenes
		Limpieza de la obra
Operación y mantenimiento	Puente	Carpeta de rodamiento
		Pintura y reposición de señalamientos
		Saneamiento de subestructura (concretos)
		Uso cotidiano

La evaluación de impactos ambientales se basa en la aplicación de dos diferentes matrices, las cuales están ligadas entres si para otorgar un resultado confiable y de comprensión sencilla.

La primera identifica los impactos esperados a partir de la cual se elabora la segunda matriz (Matriz de Valoración); Esta Matriz de Valoración, da valores numéricos y evalúa de manera cualitativa todas las posibles interacciones de los trabajos con respecto a los diferentes factores ambientales.

Matriz de Identificación de Impactos Esperados

La metodología utilizada fue la **Matriz de Leopold**, que no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, pero proporciona información sintetizada, la cual permite visualizar los resultados de tales estudios. Sin embargo, para subsanar esta situación se agrega la **Matriz de Valoración** la cual será descrita posteriormente.

Dicha matriz o tabla es una tabla de doble entrada, en el que las filas se integran los factores ambientales susceptibles de recibir impacto y en las columnas las acciones causantes de impacto y la técnica consiste en inter-relacionar ambas columnas.

Se marcan las celdas (generadas por el cruce de las columnas y las filas), en las que exista relación causa–impacto.

En caso de no existir, esta relación la celda quedará en blanco. Así mismo se anotará en las celdas el carácter del impacto benéfico (+), negativo (-).

Resumiendo lo anterior, los elementos de la matriz identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

En esta matriz únicamente son referenciados los impactos, sin que se realicen valoraciones o juicios de los mismos.

Es importante recalcar que las acciones de la obra y los indicadores de impacto identificados como susceptibles de afectación a través de esta técnica, son la base para la posterior elaboración de la matriz de valoración.

La Matriz Identificación de Impactos Esperados resultante para el ciclo de vida del Proyecto, es como sigue:

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS ESPERADOS

	SUBSISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTES	ACCIONES DE PROYECTO POR ETAPAS													
				ACONDICIONAMIENTO DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN y MTTO						
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO ABIÓTICO	Uso de Recursos Naturales	Combustibles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			Agua				■	■		■							
			Materiales Pétreo y Material de Relleno (Suelo)				■	■	■		■	■					
		Atmósfera	Emisión de Polvos y Gases de Combustión	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			Ruido-Vibraciones	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Suelo	Inestabilidad				■	■	■								
			Erosión		■												
			Paisaje	■	■		■	■	■								
			Derrames Accidentales	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Agua	Drenaje Natural-Escorrentía	■	■												
			Paisaje	■	■												
			Descargas de Agua Residual	■	■	■	■	■	■	■							
	MEDIO BIÓTICO	Flora	Abundancia	■													
			Diversidad	■													
			Especies Listadas	■													
		Fauna	Abundancia	■													
			Diversidad	■													
			Especies Listadas	■													
	MEDIO SOCIAL	Vías de Acceso y Comunicación	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Generación de Residuos	Peligrosos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			Sólidos Urbanos	■	■	■	■	■	■	■			■				■
			Manejo Especial	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	
			Orgánicos	■	■	■	■	■	■	■			■				■
	MEDIO ECONÓMICO	Empleo	Personas contratadas	■	■	■	■	■	■	■							

Relevancia de cada uno de los impactos identificados en apego a las definiciones de impacto ambiental significativo o relevante, establecidas en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Para valorar la relevancia de los impactos ambientales que causará el proyecto al ambiente, se seleccionó la metodología **"Matriz de Valoración de Leopold"** a la cual se le realizaron adecuaciones conforme a las características particulares del proyecto.

Para su elaboración se tomaron como base los resultados arrojados por la Matriz de Identificación de Impactos Esperados antecedente, para posteriormente valorar las interacciones de todas y cada una de las acciones del proyecto y los indicadores de impacto.

La técnica para elaborar la Matriz de Valoración de Impactos Esperados, consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente (anotados en columnas), con los diferentes factores ambientales susceptibles a alguna alteración (anotados en renglones).

Una vez realizado el anterior proceso, se otorgan calificaciones a cada interacción en la matriz de valoración de impactos ambientales.

Para la valoración de los impactos ambientales, debe atender además del carácter del impacto, al grado de manifestación cualitativa a la cual se le denominará importancia, la cual es un índice mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental identificado, tanto del grado de intensidad de la alteración producida, como la caracterización del efecto.

Esta caracterización del efecto, corresponde a los atributos de tipo cualitativo, como son el carácter, la intensidad, la temporalidad, su extensión y la reversibilidad.

Habiéndose identificado los impactos y los factores ambientales afectados, se procede a realizar la valoración cualitativa para cada impacto, enumerándose a continuación los criterios utilizados para la evaluación del presente proyecto:

a) Carácter del impacto
b) Duración del Impacto
c) Intensidad del Impacto
d) Reversibilidad del Impacto
e) Extensión del Impacto
f) Evaluación del Impacto Identificado

V. 2 Caracterización de los impactos.

V. 2. 1 Indicadores de impacto

1. Carácter del Impacto

Analiza las características del componente ambiental, para identificar si sufrirán cambios (negativos o positivos) a causa de cada acción del proyecto, otorgándose, en cada caso, la calificación de benéfico o adverso.

2. Intensidad

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que actúa. El factor está comprendido entre 1 y 12 indicando desde en una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto hasta una afección mínima pasando por destrucciones intermedias.

3. Extensión

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje del área respecto al entorno en el que se manifiesta el efecto). La extensión del impacto puede ser desde muy localizado hasta difuso no siendo posible una ubicación precisa

Dentro del entorno del proyecto y teniendo una influencia generalizada en todo él, pasando por situaciones intermedias, según gradación, como impacto parcial y extenso (cuatro). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzcan un lugar crítico (vertidos próximos y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada, etc.), se le atribuirá un valor por encima del que el técnico respondiera en función al porcentaje de extensión en que se manifiesta.

4. Momento

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 es inmediato, si es inferior a un año se considerará de corto plazo. En un periodo de tiempo entre uno y cinco o más se le asumirá como de largo plazo.

5. Persistencia

Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Situará menos de un año, considerando que la selección produce un efecto fugaz, asignándole un valor de uno. Si dura entre uno y diez años es considerado temporal (dos); y si el efecto tiene una duración superior a los diez años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de cuatro. La persistencia es independiente a la reversibilidad. Un efecto permanente (contaminación permanente del agua y un río consecuencia de los vertidos industriales), puede ser reversible (el agua del río recupera su calidad ambiental al cabo de cierto tiempo de cesar la acción como consecuencia de una mejoría en el proceso industrial), o irreversibles (el efecto de la tala de árboles es una derivación permanente irreversible, que no recupera la calidad ambiental después de llevar a cabo la tala). Por el contrario, un efecto reversible (pérdida de la calidad paisajística por destrucción de un jardín durante la fase de construcción), puede presentar una persistencia temporal (retorno a las condiciones iniciales por implantación de un nuevo jardín, una vez finalizada las obras). Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles recuperables y los efectos permanentes pueden ser de irreversibles e irrecuperables.

6. Reversibilidad

Se refiere al tiempo de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, se considera el tiempo de permanencia del impacto con relación a la actividad generadora existiendo la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios

naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. La reversibilidad puede ser desde inmediata hasta la misma irreversibilidad.

7. Sinergia

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocado por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea. El sinergismo puede ir desde nulo hasta intensivo ó efecto añadido extremo.

8. Acumulación

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada a la acción que lo genera (ejemplo: la ingestión reiterada de DDT, al no eliminarse de los tejidos, da lugar a un incremento progresivo de su presencia y de sus consecuencias, llegando a producir la muerte).

9. Efecto

Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o forma de manifestación de un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la actuación consecuencia directa de está. 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.

10. Periodicidad

Se refiere a la regularidad de manifestación, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). Un ejemplo de efecto continuo, es la ocupación de un espacio consecuencia de una construcción. El incremento de los incendios forestales durante el estiaje, es un efecto periódico, intermitente y continúan en el tiempo. El incremento del riesgo de incendios, consecuencia de una mejor accesibilidad a una zona forestal, es un efecto de aparición irregular, no periódico, ni continuo, pero de gravedad excepcional.

11. Recuperabilidad

Se refiera a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es preciso con la posibilidad de retornar las condiciones iniciales previas a la actuación, por medios de intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

En el caso del presente estudio, los indicadores de impacto se asocian a:

a) Calidad del Aire

b) Uso de Recursos Naturales
c) Emisión de Ruido y Vibraciones
d) Hidrología Superficial: Cantidad y Calidad del Agua
e) Suelo
f) Flora o Vegetación Terrestre
g) Fauna
h) Unidades de Paisaje; y
i) Factores Socioeconómicos

Estos indicadores son representativos y de fácil identificación con base en la información ambiental presentada en esta Manifestación, aunque no en todos los casos estos indicadores son cuantitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Uso de Recursos Naturales. - Se consideraron relevantes combustibles, agua y materiales pétreos/suelo para la realización del Proyecto.

Calidad del Aire. - Con base en las actividades productivas rurales que se desarrollan en la zona, el uso de gas LP como combustible doméstico y la ausencia de actividades que modifiquen el nivel de la calidad rural natural del aire, se parte de la consideración de alta calidad de aire.

Ruidos y Vibraciones. - Para este indicador, puede decirse que en el estado actual en la zona el nivel de ruido y vibraciones es mínimo, por lo que el cumplimiento de la legislación y normatividad aplicable en esta materia sería el elemento de referencia; es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna nativa.

Hidrología Superficial. - La construcción del proyecto no tendrá efecto alguno sobre la hidrología o hidráulica natural del cauce de la Barranca Briones.

Suelo. - Considerando la calidad de este elemento ambiental, este indicador permite comparar las posibles alternativas de ubicación y trazo de las instalaciones del proyecto, en relación con el uso de suelo, el riesgo de erosión en la superficie ocupada y el relieve, así como en su posible contaminación por derrames ocurridos asociados a la realización de las obras del Proyecto.

Flora Terrestre. - Al respecto se considera la superficie de las distintas formaciones vegetales que podrían ser afectadas por las obras, y su valoración en función de diferentes escalas espaciales, así como el número de especies protegidas o endémicas que podrían ser afectadas.

Fauna. - En esta materia, los indicadores considerados son la presencia potencial de las diferentes comunidades faunísticas en la zona y la valoración de su importancia, con base en su identificación como endémicas o protegidas; así como el efecto barrero que podría causar a su movilidad la infraestructura o las vías de comunicación.

Unidades de Paisaje. - Se considera la intervisibilidad de la infraestructura, sus obras, superficie ocupada, volumen de movimiento de tierras previsto y la valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras.

Factores Socioeconómicos. - En este proyecto se evaluarán los factores como: transporte, generación de empleos y generación de residuos.

V. 3. Valoración de los impactos.

Criterios (Valores)

NÚMERO	CRITERIO	CALIFICACIÓN CUALITATIVA	VALOR
1	Naturaleza del Impacto (NI)	BENÉFICO	+
		PERJUDICIAL	-
2	Intensidad (I)	BAJA	1
		MEDIA	2
		ALTA	4
		MUY ALTA	8
		TOTAL	12
3	Extensión (EX)	PUNTUAL	1
		PARCIAL	2
		EXTENSO	4
		TOTAL	8
		CRÍTICO	12
4	Momento (MO)	LARGO PLAZO	1
		MEDIANO PLAZO	2
		INMEDIATO	4
		CRÍTICO	8
5	Persistencia (PE)	FUGAZ	1
		TEMPORAL	2
		PERMANENTE	4
6	Reversibilidad (RV)	CORTO PLAZO	1
		MEDIANO PLAZO	2
		IRREVERSIBLE	4
7	Sinergía (S)	SIN ENERGISMO	1
		SINÉRGICO	2
		MUY SINÉRGICO	4
8	Acumulación (AC)	SIMPLE	1
		ACUMULATIVO	4
9	Efecto (EF)	DIRECTO	1
		INDIRECTO	4
10	Periodicidad (PR)	IRREGULAR, APERIÓDICO Y DISCONTINUO	1
		PERIÓDICO	2
		CONTINUO	4
11	Recuperabilidad (MC)	RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA	1
		RECUPERABLE A MEDIO PLAZO	2
		MITIGABLE	4
		IRRECUPERABLE	8

Importancia del impacto

Ya se ha asentado que la importancia del impacto, es la importancia del efecto ante una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental aceptado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto a continuación, en función el valor asignado a los símbolos considerados:

$$I = \pm(3I\ 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$

La importancia del impacto tomará valores entre 13 y 100.

Presentará valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son **irrelevantes**. Los impactos **moderados** presentan una importancia entre 25 y 50. Serán **severos** cuando su importancia se encuentre entre 50 y 75 y **críticos** cuando el valor sea superior a 75.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

En el punto V.1 antecedente se ha presentado ampliamente la descripción de la metodología empleada para evaluar el presente Proyecto. De esta descripción detallada vale rescatar sus principales ventajas por las que fue seleccionada sobre otros como listas de verificación, mesas de trabajo con equipo multidisciplinario, diagramas de flujo, sobreposición de mapas/planos y opiniones de expertos.

Esta metodología aplicada, permite:

- Conocer las limitaciones o capacidad de interactuar con los diferentes factores del área de influencia del proyecto o sistema ambiental.
- Obtener una predicción de los escenarios futuros del sistema ambiental implicado.
- Identificar las medidas para mitigar, restaurar o compensar los impactos ocasionados por las obras o actividades del Proyecto.

La Matriz de Valoración de Impactos Ambientales Esperados resultante para el ciclo de vida del Proyecto se presenta a continuación y su Cálculo se incluye a continuación.

Matriz de Valoración de Impactos Ambientales Esperados

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	IMPORT RELATIVA	IMPORT RELATIVA%	JUICIO
ACONDICIONAMIENTO DEL SITIO	DESMONTE Y DESPALME	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	2	1	2	2	2	2	1	1	4	8	25	0.25	25	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
			RUIDO Y VIBRACIONES	-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		SUELO	INESTABILIDAD	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	11	0.11	11	Irrelevante
			EROSÍON	-	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.12	12	Irrelevante
			PAISAJE	-	2	2	4	4	4	1	1	1	4	4	27	0.27	27	Moderado
			DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		AGUA	DRENAJE NATURAL-ESCORRENTÍAS	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	22	0.22	22	Irrelevante
			PAISAJE	-	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	26	0.26	26	Moderado
			DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	16	0.16	16	Irrelevante
		FLORA-VEGETACIÓN TERRESTRE	ABUNDANCIA	-	12	6	6	4	4	4	4	1	4	4	49	0.49	49	Moderado
			DIVERSIDAD	-	12	6	6	4	4	4	4	1	4	4	49	0.49	49	Moderado
			ESPECIES LISTADAS	-	4	2	4	4	4	2	1	1	4	4	30	0.3	30	Moderado
		FAUNA	ABUNDANCIA	-	8	2	4	4	4	2	1	1	4	4	34	0.34	34	Moderado
			DIVERSIDAD	-	8	2	4	4	4	2	1	1	4	4	34	0.34	34	Moderado
			ESPECIES LISTADAS	-	4	2	4	4	4	2	1	1	4	4	30	0.3	30	Moderado
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
			PELIGROSOS	-	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	14	0.14	14	Irrelevante

		GENERACIÓN DE RESIDUOS	SÓLIDOS URBANOS	-	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	14	0.14	14	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	4	2	4	2	2	1	1	1	2	2	21	0.21	21	Irrelevante
			ORGÁNICOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	16	0.16	16	Irrelevante
		CALIDAD DE VIDA		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		EMPLEO		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
	TRAZO Y NIVELACIÓN	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	2	1	2	2	2	2	1	1	4	8	25	0.25	25	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
			RUIDO-VIBRACIONES	-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		SUELO	EROSIÓN	-	2	2	4	2	2	2	1	1	4	2	22	0.22	22	Irrelevante
			PAISAJE	-	4	2	4	4	4	1	1	1	4	4	29	0.29	29	Moderado
			DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		AGUA	DRENAJE NATURAL-ESCORRENTÍAS	-	2	2	4	4	4	2	1	1	2	4	26	0.26	26	Moderado
			PAISAJE	-	2	2	4	4	4	1	1	1	4	4	27	0.27	27	Moderado
			DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	14	0.14	14	Irrelevante
			SÓLIDOS URBANOS	-	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	14	0.14	14	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	2	2	4	2	2	1	1	1	2	2	19	0.19	19	Irrelevante
			ORGÁNICOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	16	0.16	16	Irrelevante
		CALIDAD DE VIDA		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		EMPLEO		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
	DESALOJO DE TIERRAS Y MATERIALES EXCAVADOS	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	2	1	4	2	2	2	1	1	4	8	27	0.27	27	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante

			RUIDO Y VIBRACIONES	-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		AGUA	DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	16	0.16	16	Irrelevante
			SÓLIDOS URBANOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	16	0.16	16	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	16	0.16	16	Irrelevante
			ORGÁNICOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	16	0.16	16	Irrelevante
		CALIDAD DE VIDA		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		EMPLEO		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
CONSTRUCCIÓN	SUBESTRUCTURA	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	2	1	4	2	2	2	1	1	4	8	27	0.27	27	Moderado
			AGUA	-	2	1	4	2	2	1	1	1	2	2	18	0.18	18	Irrelevante
			MATERIALES PETRÉO Y DE RELLENO	-	1	1	4	2	2	1	1	1	4	8	25	0.25	25	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
			RUIDO Y VIBRACIONES	-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		SUELO	INESTABILIDAD	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	16	0.16	16	Irrelevante
			PAISAJE	-	1	1	4	4	4	1	1	1	4	4	25	0.25	25	Moderado
			DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		AGUA	DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			SÓLIDOS URBANOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			ORGÁNICOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante

		CALIDAD DE VIDA		-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		EMPLEO		-	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
	SUPERESTRUCTURA	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	8	26	0.26	26	Moderado
			AGUA	-	2	1	4	2	2	1	1	1	2	2	18	0.18	18	Irrelevante
			MATERIALES PETRÉO Y DE RELLENO	-	1	1	4	2	2	1	1	1	4	8	25	0.25	25	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
			RUIDO Y VIBRACIONES	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
		SUELO	INESTABILIDAD	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	16	0.16	16	Irrelevante
			PAISAJE	-	2	1	4	4	4	1	1	1	4	4	26	0.26	26	Moderado
			DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		AGUA	DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			SÓLIDOS URBANOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			ORGÁNICOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
		CALIDAD DE VIDA		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		EMPLEO		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
	PROTECCIÓN DE TERRAPLENES	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	8	26	0.26	26	Moderado
			MATERIALES PETRÉO Y DE RELLENO	-	1	1	4	2	2	1	1	1	4	8	25	0.25	25	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
			RUIDO Y VIBRACIONES	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
		SUELO	INESTABILIDAD		1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	16	0.16	16	Irrelevante
			PAISAJE		1	1	4	4	4	1	1	1	4	4	25	0.25	25	Moderado

			DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		AGUA	DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			SÓLIDOS URBANOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			ORGÁNICOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
		CALIDAD DE VIDA		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		EMPLEO		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
	LIMPIEZA DE OBRA	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	8	26	0.26	26	Moderado
			AGUA	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	2	17	0.17	17	Irrelevante
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
			RUIDO Y VIBRACIONES	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		AGUA	DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			SÓLIDOS URBANOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			ORGÁNICOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
		CALIDAD DE VIDA		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
		EMPLEO		+	2	2	4	2	2	1	1	1	4	2	21	0.21	21	Irrelevante
OPERACIÓN Y MTTO.	CARPETA DE RODAMIENTO	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	8	26	0.26	26	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante

			RUIDO Y VIBRACIONES	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		VIAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			ORGÁNICOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
	PINTURA DE SEÑALAMIENTOS	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	8	26	0.26	26	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
			RUIDO Y VIBRACIONES	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		VIAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	2	1	4	2	2	1	1	1	2	2	18	0.18	18	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
	SANEAMIENTO DE SUBESTRUCTURA (CONCRETOS)	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	8	26	0.26	26	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
			RUIDO Y VIBRACIONES	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		VIAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			MANEJO ESPECIAL	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
	USO COTIDIANO	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES	-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	8	26	0.26	26	Moderado
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante
			RUIDO Y VIBRACIONES	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	20	0.2	20	Irrelevante

		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	13	0.13	13	Irrelevante
		VIAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES		-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	17	0.17	17	Irrelevante
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			SÓLIDOS URBANOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante
			ORGÁNICOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante

V. 4 Conclusiones

El balance general que arroja la valoración de impactos es como sigue:

El balance general que arroja la valoración de impactos es como sigue:

IMPACTOS	ACONDICIONAMIENTO DE SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MTTO	TOTAL
Irrelevante	37	50	26	***113***
Moderado	14	10	4	***28***
Severo	0	0	0	***0***
Crítico	0	0	0	***0***
TOTAL	***51***	***60***	***30***	***141***

Después de realizar el análisis no se detectaron impactos críticos ni severos.

De los 14 impactos moderados de la etapa de Acondicionamiento del Sitio corresponden a uso de combustibles, emisiones a la atmósfera, emisión de ruido, paisaje, drenaje natural y escorrentías y generación de residuos de manejo especial.

Para el caso de los 10 impactos moderados de la etapa de Construcción corresponden a uso de combustible, emisiones a la atmósfera, emisión de ruido y paisaje.

En cuanto a los 4 impactos moderados de las etapas de Operación y Mantenimiento del Boulevard, corresponden a uso de combustible y consumo de materiales pétreo (asfalto) y de relleno.

De estos resultados es claro que la columna vertebral de impactos relevantes está integrada por impactos en paisaje, usos de combustible y consumo de materiales pétreo y relleno, emisiones a la atmósfera y emisión de ruido, seguida de drenaje natural y escorrentía, así como generación de residuos de manejo especial.

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

Los sistemas naturales son holísticos e interconectados. En consecuencia, es esencial desde el comienzo del proceso de planificación de los proyectos, determinar cuidadosamente qué sistemas naturales serán afectados y qué aspectos del sistema socioeconómico pueden ser modificados. Normalmente se definen tres criterios principales para identificar impactos significativos sobre el ambiente.

En este capítulo se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y / o compensar los impactos adversos que el proyecto pudiera provocar en cada etapa de su desarrollo dado el supuesto que se lleve a cabo.

Las modificaciones que se especifican en este capítulo serán de tipo obligatorio ya que suponen menor impacto ambiental, o la mitigación directa sobre la flora y fauna principalmente.

Clasificación de las medidas de mitigación

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de impactos en cada etapa (Preparación del Sitio y Construcción, ya que durante la etapa de Operación y Mantenimiento estas serán mínimas, en cuanto al Abandono del sitio por sus características del proyecto aplican al desmantelamiento de bodegas y oficinas provisionales y estas son de poca significancia).

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales.

Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

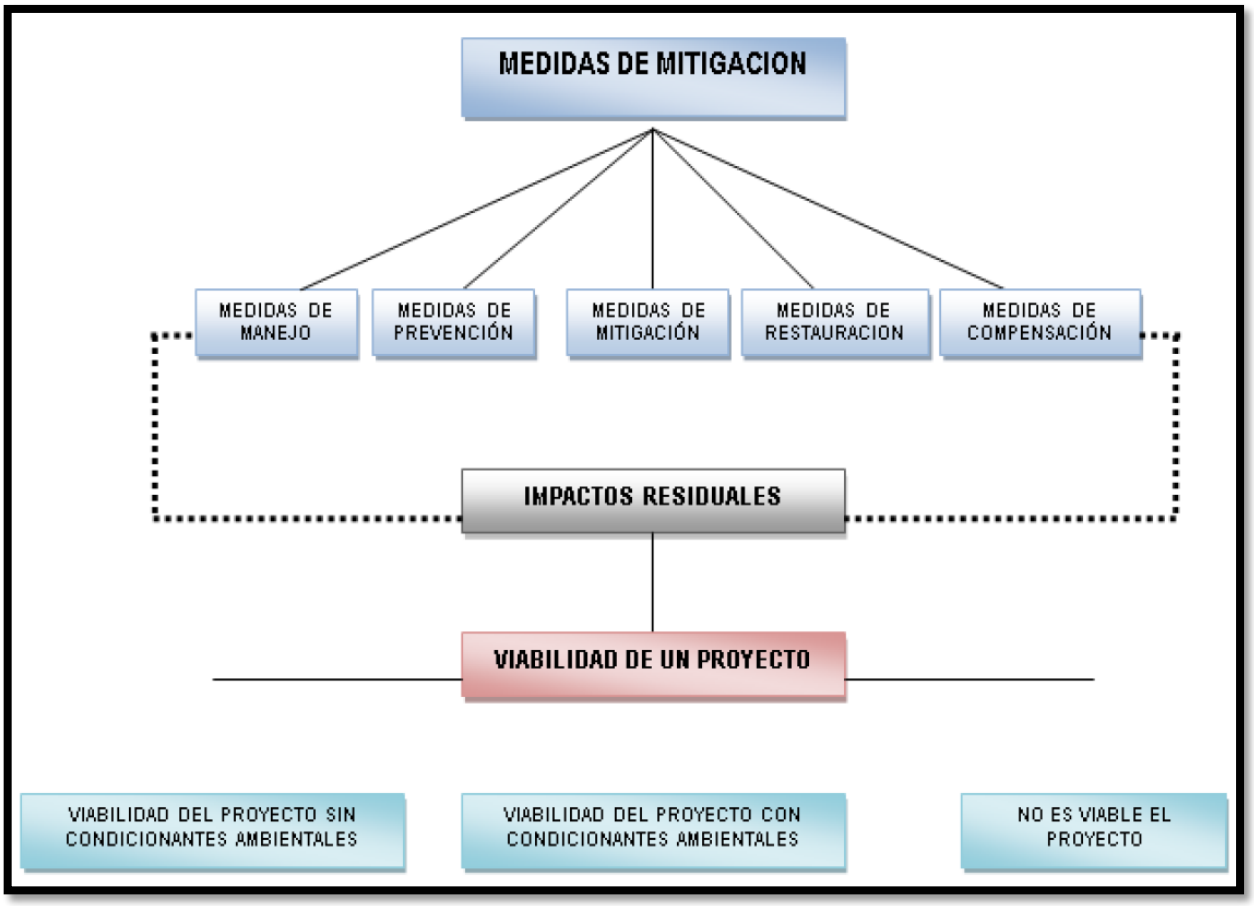
- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

a. Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.
b. Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
c. Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos vegetales.
d. Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.
e. Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Espacialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

A continuación, se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.



Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En la técnica de identificación de impactos ambientales (Matriz de Cribado), del capítulo anterior, se indican en forma general aquellos impactos que pudieran presentarse. El siguiente paso consiste en la identificación más precisa del tipo de medidas de mitigación que pueden llevarse a efecto para el caso concreto del proyecto en cuestión, así como la descripción de estas medidas.

Las medidas de mitigación planteadas por componente ambiental incluyen las siguientes:

COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
COMBUSTIBLES	USO EFICIENTE DE COMBUSTIBLES A TRAVÉS DE LA PLANEACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LAS DIVERSAS ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y EL MANTENIMIENTO PUNTUAL DEL EQUIPO Y MAQUINARIA EMPLEADA.
	USO DE EQUIPOS EN BUEN ESTADO; PREFERENTEMENTE DE NUEVA GENERACIÓN.
COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
MATERIALES PÉTREOS Y SUELOS	OPTIMIZAR LOS VOLÚMENES DE MATERIALES A EMPLEAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO A TRAVÉS DEL DESARROLLO Y VERIFICACIÓN DE LA INGENIERÍA CORRESPONDIENTE.
	CONSIDERANDO QUE EL PROYECTO TIENE COMO CRITERIO CONSTRUCTIVO EL APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN, EL

	IMPACTO DEBIDO A LA DISPOSICIÓN DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN, SE MITIGARÁ NO EXCAVANDO EN ÁREAS DISTINTAS DE LAS QUE SE UTILICEN PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LAS OBRAS DEFINIDAS EN EL PROYECTO. EN CASO DE QUE SEA NECESARIO DISPONER DEL MATERIAL DE EXCAVACIÓN SE LOCALIZARÁ UN TERRENO EN EL QUE SEA DE UTILIDAD Y/O BENEFICIO LA NIVELACIÓN O RELLENO, EN ACUERDO CON LA AUTORIDAD MUNICIPAL. EN CASO DE QUE SEA NECESARIO UTILIZAR MATERIAL ADICIONAL PARA RELLENO.
	UTILIZAR EXCLUSIVAMENTE BANCOS DE MATERIALES AUTORIZADOS DE SER NECESARIO O REQUERIRSE.
AGUA	MANEJO Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL A REMOVER DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESPALME, CORTES Y EXCAVACIÓN, A FIN DE EVITAR LA AFECTACIÓN DEL CAUCE DE LA **BARRANCA MARTINICA**.
	CONTROL DURANTE EL MANEJO Y ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE PARA LA MAQUINARIA A UTILIZAR.
	EVITAR REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA EN EL ÁREA.
	EVITAR REALIZAR ACTIVIDADES DURANTE TEMPORADA DE LLUVIAS, PARA EVITAR EL ACARREO DEL MATERIAL A REMOVER POR LOS ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES HACIA **LA BARRANCA**.
	PROHIBIR A LOS TRABAJADORES ARROJAR BASURA O ESCOMBROS AL CAUCE DE **LA BARRANCA**.
	SE PROHÍBE EL USO DEL AGUA DE CUALQUIER ESCURRIMIENTO NATURAL DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA.
	INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA DISPONER LA BASURA GENERADA POR LOS TRABAJADORES DE LA OBRA, DEBIDAMENTE ETIQUETADOS.
AIRE	TODA LA MAQUINARIA DEBERÁ ENCONTRARSE EN ÓPTIMAS CONDICIONES DE OPERACIÓN, A FIN DE MINIMIZAR LAS EMISIONES A LA ATMOSFERA.
	SE TOMARÁ EN CUENTA LAS SIGUIENTES NORMAS **NOM-041- SEMARNAT-2006**, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE.
	NOM-045-SEMARNAT-2006, PROTECCIÓN AMBIENTAL-VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIÉSEL COMO COMBUSTIBLE – LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD, PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN.
	NOM-050-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN LICUADO DE PETRÓLEO, GAS NATURAL, U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS COMO COMBUSTIBLE.
COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
	NOM-080-SEMARNAT-1994, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.
	LA SUPERFICIE DONDE SE DESARROLLARÁ LA OBRA SE MANTENDRÁ HÚMEDA, PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO.
	LOS VEHÍCULOS QUE SE UTILIZARÁN PARA EL TRASLADO DEL MATERIAL, SE CUBRIRÁN CON LONAS, PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL AIRE Y PROBLEMAS DE SALUD A LOS TRABAJADORES.

RUIDO	EL IMPACTO IDENTIFICADO EN MATERIA DE RUIDO PUEDE DEBERSE A LA OPERACIÓN DE MAQUINARIA, VEHÍCULOS DE TRANSPORTE Y EQUIPO EN GENERAL DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO U CONSTRUCCIÓN. LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN QUE SE PROPONEN INCLUYEN LA IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE RUIDO, EL MONITOREO PERIÓDICO DE RUIDO, LA ATENCIÓN INMEDIATA DE QUEJAS QUE PUEDAN GENERARSE AL RESPECTO, Y EL USO DE EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL ADECUADO PARA LOS TRABAJADORES.
SUELO	SE CONTARÁ CON SANITARIOS FIJOS PARA LAS NECESIDADES FISIOLOGICAS DE LOS TRABAJADORES.
	SE EVITARÁ EL DERRAME EN EL SUELO, O EN CUERPOS DE AGUA PRESENTES EN LA ZONA, DE RESIDUOS DE GRASAS, ACEITES, SOLVENTES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS QUE SE LLEGUEN A GENERAR EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA. ESTOS RESIDUOS SE DEBEN MANEJAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS Y DEMÁS NORMATIVIDAD APLICABLE.
	SE CONSERVARÁ UNA CUBIERTA VEGETAL PARA EVITAR LA EROSIÓN DENTRO DEL DERECHO DE VÍA, EN LOS TRAMOS DONDE SEA FACTIBLE.
FLORA	SE PROHIBIRÁ EL DERRIBO O MALTRATO INJUSTIFICADO DE ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBUSTIVO Y ARBÓREO DE QUE SE ENCUENTRE EN EL SITIO DURANTE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.
FAUNA	SE PROHIBIRÁ A LOS TRABAJADORES LA CAZA, CAPTURA O MALTRATO DE CUALQUIER EJEMPLAR DE FAUNA SILVESTRE QUE SE ENCUENTRE EN EL SITIO DURANTE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.
COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
PAISAJE	EL IMPACTO CAUSADO POR LAS EXCAVACIONES, CORTES Y RELLENOS, SERÁ MITIGADO DELIMITANDO ESTRICTAMENTE ESTAS OBRAS A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO, Y RESTABLECIENDO Y MEJORANDO LAS ÁREAS A LA BREVEDAD POSIBLE CONFORME EL PROGRAMA DEL PROYECTO, EVITANDO RETRASOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN PARA EVITAR QUE EXTIENDAN EL TIEMPO EN EL QUE SE OBSERVE EL EFECTO EN EL PAISAJE.
SOCIO ECONÓMICOS	SE DEBERA DE DAR PREFERENCIA A CONTRATAR PERSONAL DE LA ZONA.
GENERACIÓN DE RESIDUOS	RESPECTO A LA NECESIDAD DE INFRAESTRUCTURA PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS EN TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO, UNA MEDIDA DE MITIGACIÓN QUE SE PROPONE ES EL APOYO AL MUNICIPIO EN LA SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE UN SITIO PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, CON LO CUAL ADEMÁS SE CONTRIBUIRÁ CON ESTE SERVICIO ACTUALMENTE REQUERIDO POR LAS COMUNIDADES CERCANAS. ESTA MEDIDA DE MITIGACIÓN PUEDE INCLUIR DESDE EL APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS NECESARIOS, COMO ALGUNAS OBRAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN QUE SEAN POSIBLES ACORDAR PREVIAMENTE CON LAS AUTORIDADES MUNICIPALES RESPECTIVAS, O EN SU CASO SOLICITARLO A LA INSTANCIA DE GOBIERNO ESTATAL ENCARGADA EN MATERIA AMBIENTAL INDIQUE DE ALGÚN SITIO AUTORIZADO PARA SU DISPOSICIÓN FINAL.
	LA GENERACIÓN DE RESIDUOS ES EL ASPECTO AMBIENTAL DE MAYOR INTERACCIÓN EN ESTA ETAPA DEL PROYECTO. TODAS LAS ACTIVIDADES GENERARÁN DIFERENTES TIPOS DE RESIDUOS, LOS CUALES DEBEN SER MANEJADOS EN FORMA ADECUADA CONFORME CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE, DE TAL MANERA QUE SEAN DEBIDAMENTE CLASIFICADOS, SEPARADOS, ENVASADOS, ETIQUETADOS, ALMACENADOS, TRANSPORTADOS Y

	DISPUESTOS, INCLUSO SE CONTRATARÁN EMPRESAS AUTORIZADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS CONFORME SEA NECESARIO. EN ESTE RUBRO, ES POSIBLE DESCRIBIR MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECIFICAS CONFORME CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE
	DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y LA CONSTRUCCIÓN, SE CONTARÁ CON SANITARIOS FIJOS PARA EL USO OBLIGATORIO DE LOS TRABAJADORES QUE LABOREN EN LA OBRA. CONFORME CON LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE.
	EN TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO, LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS SE DEPOSITARÁN EN CONTENEDORES PROVISTOS DE TAPA, LOS CUALES SE UBICARÁN EN FORMA VISIBLE Y ESTRATÉGICA EN LAS ÁREAS DE SU GENERACIÓN PARA SU POSTERIOR DISPOSICIÓN EN LOS SITIOS QUE SEÑALE LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE.
	LOS RESIDUOS SUSCEPTIBLES DE REUTILIZARSE TALES COMO: PAPEL, MADERA, VIDRIOS, METALES EN GENERAL Y PLÁSTICOS, SE SEPARARÁN Y ENVIARÁN A EMPRESAS QUE LOS APROVECHEN O SE DEPOSITARÁN DONDE LA AUTORIDAD COMPETENTE LO AUTORICE.

Impactos Residuales

El proyecto no generara impactos residuales por encontrarse dentro de una zona urbana construida.

Objetivo que se espera alcanzar con las medidas propuestas.

La construcción del proyecto surge de la necesidad de mejorar las condiciones de la movilidad actual, el cual tendrá como objetivos:

- Abatimiento de los inconvenientes, debido a sus limitaciones de servicio, rapidez y seguridad (riesgos por las condiciones de la vialidad existente).
- Mejoramiento del flujo en el transporte y distribución de los bienes de consumo y servicios demandados por la población.
- Contribución a la generación de fuentes de empleo temporal y permanente a nivel local y regional.
- Coadyuvar al uso eficiente de la energía y a la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera por el uso de combustibles.
- El proyecto de construcción tendrá entre otros como objetivo el alcance de beneficio social, ambiental y económico a niveles local.
- Con la construcción del proyecto se evitarán accidentes, se contribuirá a un menor deterioro del ambiente por emisiones de unidades automotoras que circulan en la zona.
- Para llevar a cabo el proyecto se recomiendan medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar la construcción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

A continuación, se muestran los Programas de Mitigación y Compensación ambiental:

Programa de protección de Fauna Silvestre

Se deberán implementar las siguientes medidas de prevención y mitigación.

- Rescate de fauna silvestre.
- Prohibido cazar o dañar la fauna presente.

Objetivos generales

Implementar un programa de rescate y de reubicación de fauna silvestre en caso de que esta se llegara a presentar en la zona donde se realizará el proyecto.

Objetivos específicos

- Conservar a la fauna silvestre que habita dentro del derecho de vía del tramo que comprende el proyecto y sus alrededores.
- Evitar la pérdida de fauna silvestre cercana a la zona donde se realizará el despalme (ampliación de camino y corrección del trazo).
- Reubicar a los animales que no puedan sobrevivir por la perturbación de su hábitat.
- Obtener el mayor éxito en el rescate y reubicación de las especies de importancia en la zona del proyecto y realizar la mínima intervención en los sitios donde se encuentran las mayores concentraciones de los ejemplares y de aquellos donde serán reubicados.

Metas

Implementar los métodos y técnicas de rescate, protección y conservación de fauna silvestre durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Programa de trabajo

A continuación, se presenta el programa de trabajo y cronograma de actividades relativas al programa de: Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre para su conservación.

Una vez que se libera el tramo para comenzar la construcción y previo a los trabajos de desmonte se formara una brigada de 3 a 6 personar para que realicen los trabajos de ayuntamiento de la fauna, para lo cual emitirán ruidos con herramientas tales como botes vacíos y estos serán golpeados con palos para que la fauna se traslade a lugares más seguros.

Anfibios

El protocolo de rescate se debe de implementar entre 5 a 10 días antes de que comiencen las actividades de construcción del área, se considera necesario este corto periodo para prevenir la recolonización del área despoblada por otros animales. Se realizará un muestreo exhaustivo, visitando los cuerpos de agua, se removerán piedras, troncos y hojarasca, los anfibios serán colectados con la mano ya que no existe necesidad alguna de utilizar herramientas para capturarlos en tierra.

Reptiles

La captura se hará de manera directa con la ayuda de equipo que permita atrapar a los organismos como ganchos herpetológicos, pinzas (tongs) sacos de manta, contenedores de plástico con tapa de seguridad, guantes de carnaza, (en el caso de serpientes) GPS, y guías taxonómicas de campo. Para identificar a los herpetozoos que se encuentren en el área del proyecto.

El método que se utiliza consiste organizar una brigada de 3 a 6 personas y dar recorridos activos sobre el área de interés durante el transcurso el día. Se peina la zona y se busca entre oquedades, debajo de rocas, troncos y de residuos agrícolas (rastrojos). Una vez capturados se mantendrán en sacos de manta o en contenedores de plástico. Los ejemplares serán transportados retenidos en un tiempo no mayor a 48 horas y posteriormente serán liberados esto con el fin de evitar mortalidades por estrés, deshidratación u otros factores. Los organismos colectados (Rescatados) serán traslados de manera

manual al sitio de reubicación. En el caso de lagartijas (saurios), por su rápida locomoción no se aconseja reubicarlos, solo ahuyentarlos.

Ornitofauna

No se capturarán aves para su reubicación, ya que estas en presencia de un factor agreste, estas migrarán a un área circundante con características similares a las de su hábitat preferencial. Durante el monitoreo previo se harán avistamientos de aves que lleguen durante la obra, ej. Anidación. Para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos e identificación de aves. En esta ocasión no se requerirán de redes ornitológicas (para la captura).

Las aves que se observan en el lugar son de etapa adulta, su locomoción es rápida por lo que no necesitan ser capturadas, solo ahuyentadas y se dispersarán por el ruido emitido por la maquinaria.

En lo que se refiere a este grupo de vertebrados, se buscará exhaustivamente nidos con huevos o polluelos en oquedades, copa de árboles, rocallas, suelo y vegetación que se ubiquen únicamente dentro del derecho de vía, una vez hallados estos se colectaran y se tratará de colocarlos huevos y polluelos en otros sitos que cuenten con condiciones similares al sitio original en el caso de encontrar nidos con polluelos no se debe capturar a los progenitores.

Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y literatura especializada para este grupo de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico.

Mastofauna.

Los métodos para la captura de mamíferos incluyen una variedad de trampas y redes, por otra parte, los mamíferos encontrados son de rápido desplazamiento por lo que no necesitan de una captura ni mucho menos de reubicarse, estos al escuchar y ver actividad humana se alejarán de la zona de trabajo, y en caso de que no se vayan solo se ahuyentaran.

Sin embargo, si se desea realizar un estudio mastozoológico, estos se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños (Romero-Almaraz, et al., 2000). En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) puentes naturales y jaulas (para mamíferos medianos).

Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizarán la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y material bibliográfico especializado de acorde a este grupo de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico. No se le tomarán medidas somáticas (biometría) ya que se desea manipular lo menos posible a los ejemplares.

También se revisarán oquedades que pudieran servir como madrigueras para algunos mamíferos pequeños, estas serán revisadas cuidadosamente y si en ese momento existieran crías (cachorros), estas serán reubicadas cuidadosamente junto con la madre aun sitio seguro.

Las especies de fauna reportadas para esta zona, tienen una distribución regional mucho más amplia que la zona afectada por el proyecto, ninguna de las especies zoológicas tiene un futuro incierto que dependa de la construcción del proyecto, pero si tienen la ventaja de tener una distribución amplia. No obstante, se sugiere lo siguiente para evitar la pérdida de la biodiversidad del lugar:

1.- Queda estrictamente prohibida la caza de la fauna nativa a todo el personal que labore en el Proyecto.

2.- Queda estrictamente prohibido a todo el personal que labore en el Proyecto, la comercialización y consumo de fauna nativa.

3.- Queda estrictamente prohibido al personal que labore en el Proyecto, usar fuego y/o productos para ahuyentar a la fauna existente.

4.- Se sancionará al personal que no observe y no cumpla con las medidas de protección para evitar que se presenten accidentes con la fauna silvestre, especialmente con animales venenosos.

5.- Cuando en zanjas, recipientes, etc., caiga cualquier tipo de fauna, esta debe ser rescatada y liberada para que se integre a su ambiente.

6.- Sólo se justificará la muerte de algún animal cuando éste represente peligro inminente para la vida humana y no exista ninguna posibilidad de evitar un accidente.

7.- Una vez terminada la jornada laboral, el personal debe mantener limpia la zona de trabajo, para evitar que los animales que se acerquen puedan ingerir los desechos o cortarse con vidrios, latas, etc.

8.- No jugar bromas con animales muertos o aquellos que produzcan ataques de fobia a miembros de la cuadrilla. De ser así la persona que sea sorprendida será total o parcialmente suspendida de su trabajo.

9.- Avisar a la cuadrilla de seguimiento y control ambiental sobre avistamientos de fauna que se encuentren sobre el lugar de trabajo.

10.- Denunciar a la cuadrilla de seguimiento y control ambiental si encuentran cazadores activos cerca del sitio de trabajo.

Programa de Educación Ambiental

Se debe llevar a cabo un Programa de Educación Ambiental para los trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (desmontes que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concienciación para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales), evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo. Se propone proporcionar 9 pláticas de educación ambiental al personal (una por mes).

AIRE

Programa de Control de emisiones a la atmósfera.

Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada y circulación vehicular en la etapa de operación, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores.

Por lo anterior, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire:

- NOM-041-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles.
- NOM-044-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como

combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.

- NOM-045-SEMARNAT-93, que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
- NOM-050-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Además, para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los propietarios de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Previo al inicio de la construcción, se deberá elaborar un Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, que incluya el procedimiento que debe llevar a cabo para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas referidas. Además, se debe llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.

ATMÓSFERA

Partículas suspendidas de polvo

Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de despalme y limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá la capa edáfica (capa fértil de suelo) y superficial del derecho de vía, generándose emisiones de partículas de polvos.

Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se deberá rociar con agua, preferentemente residual tratada con calidad suficiente para cubrir este propósito, a fin de mitigar la emisión de polvo y partículas a la atmósfera, y evitar así las enfermedades por vías respiratorias a los trabajadores; además de prevenir accidentes por la falta de visibilidad.

Programa de regulación de generación de ruido

Debido a que algunas de las actividades que se realizan en la construcción de las obras que se contratan generan altos niveles de ruido, se debe tomar las medidas necesarias a fin de que el personal no sufra daños en su salud, debiendo cumplir con las observaciones o medidas que las autoridades competentes en la materia establezcan sobre algún caso en particular.

Se debe controlar las emisiones de ruido de vehículos, maquinaria y equipo a fin de no sobrepasar los niveles autorizados en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido y en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos.

Además, para reducir el incremento en los niveles de ruido, ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de

las poblaciones aledañas o centros comerciales. Esto con la finalidad de no permitir que esas unidades automotoras rebasen los 68 dB durante la jornada laboral.

Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se deberá establecer la siguiente medida de mitigación: recolección y depositación de basura doméstica en tambos de 200 litros, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al relleno sanitario municipal o donde indique la autoridad competente.

Programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos

Se consideran los siguientes tipos de residuos sólidos: domésticos, industriales no peligrosos, rezaga, cascajos y materiales térreos producto de excavaciones.

Para el manejo de residuos se debe considerar los siguientes aspectos:

Colocación de contenedores en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, la recolección diaria de los residuos, y la conducción al relleno sanitario. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados deben ser seleccionados para su envío a los centros de acopio y reutilización.

La recolección de los desechos sólidos se debe realizar en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin. Se debe llevar un seguimiento para que la recolección se realice diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.

Se debe promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos, y en su caso, la reutilización de los mismos.

Programa de manejo de residuos peligrosos.

Este programa se considera como una medida a implementar en caso de que se llegara a presentar algún derrame o fuga de aceites o combustibles.

Se consideran residuos peligrosos aquellos definidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPAMRP), así como sus disposiciones complementarias.

Identificación de los residuos peligrosos

Se deberán identificar los residuos peligrosos que genere de acuerdo con los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-93; que establecen las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, y la NOM-053-SEMARNAT-93; que estable el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los elementos que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Con relación a los envases y recipientes de los materiales y sustancias empleados en la construcción: aceites, lubricantes, aditivos, resinas, solventes, curacretos y compuestos orgánicos; se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos, con la finalidad de controlar su manejo y disposición final como residuos peligrosos, realizando los trámites para registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos, así como la contratación de una empresa especializada y autorizada por la

SEMARNAT el transporte y confinamiento de los residuos peligrosos. Finalmente se deberá llevar una bitácora para reportar a la autoridad.

Manejo en caso de derrame accidental de combustibles y lubricantes.

Puede definirse como un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina o inesperada, y causa alteraciones en los patrones normales de vida o actividad humana y el funcionamiento de los ecosistemas involucrados. Una contingencia puede desencadenar una situación de emergencia, en la medida en que puede obligar a la activación de procedimientos de respuesta para minimizar la magnitud de sus efectos.

El concepto fundamental en el cual se basa el diseño del plan, es el de concientizar y educar a los trabajadores que van a participar en la construcción y operación de las obras, con la finalidad de informarlos sobre los posibles riesgos que se pueden generar, y de ofrecerles algunas medidas preventivas que se pueden poner en práctica.

Creación del Comité para la atención de emergencias

El Comité para la atención de emergencias debe ser un ente al más alto nivel organizacional y administrativo, que deberá tener un coordinador que se reporte a un nivel jerárquico lo suficientemente alto para garantizar la efectividad de su acción y con suficiente libertad organizacional para decidir e implementar acciones. Esta persona responsable estará relacionada con las labores de construcción u operación de las obras, y recibirá por parte del contratista todo el apoyo y los recursos que sean necesarios para el cabal cumplimiento de sus funciones.

El Comité, será un grupo de trabajadores organizados, entrenados y equipados para:

- Identificar las condiciones de riesgo que puedan generar emergencias.
- Desarrollar acciones de prevención de las mismas.
- Preparar la forma como se deberá actuar en caso de emergencia.
- Diseñar las medidas para mitigar los efectos de la emergencia.

Se asegurará que todos los trabajadores tengan suficiente información sobre el procedimiento seguro de trabajo, las actividades que generan mayor riesgo, que conozcan el plan de atención de emergencias, y que se capaciten en la forma de actuar ante los sucesos naturales y antrópicos que se pueden presentar durante la construcción de la obra.

Deberá existir una capacitación y entrenamiento permanente a todos los miembros del Comité, conforme al plan de contingencias. Al mismo tiempo, existirá una comunicación y relación permanente entre el comité, directivos de la empresa constructora que tengan que participar directa o indirectamente en la coordinación del plan de contingencias.

A continuación, se proponen unas medidas generales, para que tanto el Contratista, el Comité y el personal tengan en cuenta para la implementación y complementación de este programa.

Plan general de acción.

Se contará con el siguiente plan de acción, el cual será suficientemente informado y conocido por todos los empleados, que laboren en cada uno de los frentes de trabajo, por medio de programas de capacitación y simulación, y que en el momento de la emergencia se pondrá en marcha. Los pasos más relevantes para seguir en la atención de una emergencia son:

A. La primera persona que observe la emergencia, informará al coordinador del Comité para la Atención de Emergencias, quien se encargará de evaluarla y de decidir los pasos que se seguirán.
B. En caso de ser necesario, llamará a los integrantes del Comité de atención para atender la emergencia, y se nombrará un líder para la atención.
C. Se deberán identificar las zonas seguras más cercanas al sitio donde ocurre la emergencia, para evacuar el personal.
D. El líder revisará las condiciones de los diferentes frentes de la construcción, según sea el caso, y confirmará que nadie permanezca en el lugar de la emergencia.
E. El líder evaluará la necesidad de solicitar ayuda externa, como bomberos, hospitales, centros de salud, cruz roja, defensa civil, para que preparen lo necesario y puedan atender con eficiencia a los pacientes que lleguen allí. También alertar a los medios de transporte con que se cuente para estos casos (ambulancias y carros disponibles en la obra).
F. Una vez controlada la emergencia, el Comité evaluará el estado del área afectada, y definirá si se pueden continuar las actividades.
G. El Comité se reunirá para determinar la causa de la emergencia, costear las pérdidas y daños locativos y tomar medidas preventivas.

Para poder realizar lo anterior, en todos los frentes de trabajo se contará con una buena infraestructura de comunicaciones consistente en comunicación telefónica y radios portátiles para comunicarse con todo el personal.

Atención de incendios.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se inicie el incendio.

a. El Contratista deberá de colocar letreros indicativos que permitan la prevención de incendios.
b. Para la prevención de incendios se recomienda controlar: las fuentes de ignición para los equipos eléctricos, las fricciones mecánicas, los materiales extraños, las flamas abiertas o chispas, fumar en los lugares en los cuales se almacenan sustancias inflamables, la electricidad estática, los rayos, los derrames de combustible.
c. Se deberá realizar un mantenimiento periódico y programado de todo el sistema (maquinarias, herramientas, equipos e insumos), de tal manera que no se vea afectada la salud, la integridad física de las personas.
d. El personal será instruido, mediante programas de capacitación y simulación, sobre la forma de combatir los incendios, de acuerdo con la clase de fuego que se pueda presentar.
e. El Contratista encargado de la construcción, contará con el personal idóneo y con los equipos contra incendios requeridos, de acuerdo con los riesgos presentes y personas y equipos por proteger de acuerdo con la normatividad existente.
f. Los extintores se instalarán en las proximidades de los lugares de mayor riesgo o peligro, y en sitios que se encuentren libres de todo obstáculo que permita actuar rápidamente y sin dificultad. El personal será instruido sobre el manejo de los extintores según el tipo, de acuerdo con la clase de fuego que se pueda presentar.
g. Cuando se presenten incendios de líquidos y grasas, se utilizarán equipos de extintores de espuma, de tetracloruro de carbono, dióxido de carbono, de polvo químico seco u otros sistemas equivalentes.
h. Se preverán los derrames de líquidos inflamables y se establecerán los mecanismos para controlar y limpiar los derrames (con materiales absorbentes).

Atención de derrames de combustibles.

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos y edafológicos. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

a) La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
b) Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área así:
   - No permitir fumar en el área.
   - No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
   - No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
   - Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
   - Interrumpir el flujo de vehículos en el área.
   - No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.
c) Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
d) Mantener el personal no autorizado fuera del área.
e) Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
f) Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
g) El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto, se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año, etc.
h) En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Latex.
i) Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
j) En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
k) En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la obra.
l) Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

Atención a contingencias técnicas.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten fallas en el proceso constructivo, como consecuencia de un evento accidental de origen antrópico, faltas de mantenimiento de los equipos o por la inexistencia de repuestos para su reparación.

Si se detecta un problema de carácter técnico durante la construcción de las obras, la persona encargada evaluará las causas, determinará las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica para resolver el problema. Si las características de la falla no le permiten hacerlo, dará aviso a su jefe

inmediato y éste a su vez se comunicará con el personal encargado del mantenimiento, si lo que ocurrió fue una falla en los equipos constructivos, se comunica con el comité de emergencia si lo que ocurrió fue un evento accidental.

Si se cuenta con los recursos y el tiempo necesario para resolver el percance, se procederá a la reparación, en caso contrario se solicitará a mantenimiento se ponga a tanto de resolver el problema.

Si por la ocurrencia de un evento accidental se presentan daños a la infraestructura física que conforma el proyecto, el encargado del respectivo frente hará un análisis de lo ocurrido y determinará si cuenta con los recursos tanto humanos como físicos (maquinaria, herramienta, suministros) para atender el evento y tomará las medidas pertinentes para solucionar el suceso.

Si se afectó algún tipo de infraestructura (línea eléctrica, gaseoducto, red de alcantarillado, red de agua potable, etc.), deberá informar a la entidad competente lo ocurrido. Con estas instituciones deberá definir cuáles son los pasos a seguir para atender la emergencia.

Para la ejecución de las medidas correctivas, se realizará una programación de recursos tanto humanos como físicos, con el objetivo de solucionar la novedad presentada. Se deberá diseñar y montar una estrategia de comunicación, que entregue permanentemente información sobre el evento, los daños causados y las medidas tomadas, para evitar la generación de expectativas o información errónea que obstaculice la atención.

Finalmente se elaborará un informe que incluya toda la información pertinente al evento, que incluirá al menos la siguiente información: causa, manejo y consecuencias.

Atención de emergencias.

Este plan de atención de emergencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten pérdidas de vidas humanas u ocurrencia de lesiones graves, de una o más personas.

Una vez el encargado del frente de trabajo haya definido las características del evento ocurrido, dará aviso al Comité de atención de emergencias, por el sistema de comunicación más eficaz y funcional de la zona, y simultáneamente instalará un puesto de mando, donde se iniciarán las labores de rescate de las víctimas con los recursos técnicos, físicos y humanos disponibles.

En el puesto de mando, que estará dirigido por el profesional de mayor jerarquía que esté presente en el frente, se coordinarán todas las actividades relacionadas con la atención.

El Comité contactará a las brigadas de rescate y se desplazará al sitio de la emergencia, recibirá el puesto de mando, evaluará la magnitud del desastre e iniciará el procedimiento de clasificación de heridos; si el rescate presenta dificultades, se solicitará apoyo a las entidades de socorro, ya sea Cruz Roja o Defensa Civil. Se contactará al mismo tiempo con los centros de atención hospitalaria disponibles.

Terminadas las labores de rescate y trasladados los heridos a los centros de atención, el comité de emergencias presentará un informe en el cual se hace una evaluación de las causas que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados, con el objetivo de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.

Por frente de obra debe existir un grupo de primeros auxilios y deberá haber un vehículo que realice las veces de ambulancia para el transporte de heridos, el cual deberá estar dotado de equipos de primeros auxilios, balas de oxígeno, y equipo especializado, que no se debe limitar a un botiquín pequeño de primeros auxilios.

Atención para el transporte y almacenamiento de combustibles.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten accidentes de tránsito, almacenamiento o manipulación de las sustancias antes mencionadas, durante la construcción del proyecto.

Antes de realizarse el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles, grasas, aceites, etc., es conveniente sopesar los factores implicados y estudiar con detenimiento la problemática que se puede presentar durante su manipulación. Es necesario tener en consideración los siguientes factores:

I. El grado de riesgo derivado de las propiedades físicas, químicas y biológicas del producto, teniendo en cuenta las cantidades por manipular, las constantes fisicoquímicas y los índices de peligro. Se deberá tener un listado de las sustancias que se manejarán durante la construcción de las obras, así como sus hojas de seguridad.
II. Necesidad de proceder a un envasado seguro en cisternas, envases o embalajes.
III. Selección y adiestramiento del personal encargado del transporte, almacenamiento y manipulación.
IV. Los controles necesarios sobre las operaciones de carga y descarga.
V. Los controles de los mantenimientos mecánicos y eléctricos de los vehículos utilizados en el transporte, que garanticen su perfecto estado y funcionamiento.
VI. Adecuación de los vehículos a las exigencias de transporte y manipulación de las sustancias.
VII. Medidas especiales necesarias para la selección de las rutas de transporte.
VIII. Identificar los sitios críticos en las rutas de transporte y tener un listado maestro de los teléfonos de las autoridades civiles (defensa civil, cruz roja, bombero, hospitales, policía municipal, federal de caminos, etc.).
IX. Las características de los equipos de seguridad y de primeros auxilios necesarios y de los materiales que pueden ser precisos para impedir o neutralizar posibles fugas y derrames.
X. Las medidas necesarias para asegurar que los vehículos, envases y embalajes estén correctamente señalizados y etiquetados.
XI. Los planes de actuación (contingencia) para los posibles casos de accidente.
XII. Realizar simulacros de atención de accidentes en el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles y sustancias que impliquen o generen riesgo.

Lubricantes.

A continuación, se define el procedimiento para el abastecimiento de combustible y lubricante a la maquinaria y equipo empleada en la construcción del proyecto.

PROCEDIMIENTO.

1. El suministro de combustible y aceites se realizará con el fin de que los operadores cumplan con su labor y que no sufran retrasos, el uso de este combustible queda bajo la responsabilidad de los conductores a efecto de que sea solamente utilizado en las comisiones asignadas.
2. El suministro de combustible del equipo y maquinaria pesada se hará a través de una unidad equipada para tal fin (marimba), la cual contará con: un dispensario de grasa con bomba neumática, 2 tambos de 200 litros de diésel y un tambo de 100 litros de gasolina, 1 tambo de 200 litros de aceite para motor, 1 tambo de aceite hidráulico y una compresora de aire para el inflado de llantas, para cada tipo de combustible y de aceite cuenta con una bomba manual.

- El operador del vehículo (marimba) cuenta con el apoyo de un mecánico que todas las mañanas revisara los niveles de aceite, lubricante y aire de las llantas del equipo y maquinaria, de requerir de cualquier servicio, este se suministra de inmediato.
- Para el caso de la gasolina y diésel este se suministrará las veces que se requiera, para lo cual únicamente el operador lo reportará al residente de obra para que este le de las indicaciones al operador del vehículo responsable del suministro, que puede ser de manera personal o por radio.
- Para el caso de que la marimba requiera del suministro de combustible o aceites, este lo solicita al residente de obras y este lo requiere al área administrativa de la empresa y lo solicite a las casas distribuidoras la cantidad requerida y lo suministren a la brevedad en la zona del proyecto.

3. Para el caso de camiones, tráiler y camionetas, el suministro se hará en la estación de servicio más cercana ya que sobre la carretera Zacatelco-Tlaxcala existen dos estaciones de servicio, una en el kilómetro 4 y otra en el Kilómetro 6. El Despacho de combustible en la gasolinera, se realizará a través de vales y su control mediante la bitácora que cada unidad tendrá. En la bitácora se anotará en el espacio específico la cantidad de combustible que tiene el vehículo al momento de finalizar la jornada.
4. El Encargado del Combustible, llevara un registro diario de todos los vales de combustible que han sido suministrados a efecto de conocer su disponibilidad. Dicho registro deberá llevarse en un libro debidamente autorizado por el área administrativa de la empresa constructora.
5. Las solicitudes de combustible serán despachadas por el residente de obra en horario de 08:00 a 09:30 todos los días de trabajo, es decir de lunes a sábado.
6. Eventualmente se designará a una persona para estar presente en la gasolinera y observar el despacho del suministro.
7. Semanalmente se elaborará un reporte del consumo de combustible.

Manejo de residuos peligrosos.

El manejo inadecuado de los materiales y residuos peligrosos ha provocado un grave problema de contaminación de los suelos y los cuerpos de agua. El problema de los suelos contaminados con grasas, aceites y combustibles radica en que hasta hace pocos años no existía conciencia del grado de la dificultad y el costo que representa la restauración de los suelos para la sociedad y las empresas constructoras, por lo que es más caro restaurar los suelos que implementar medidas preventivas. La contaminación por hidrocarburos tiene un pronunciado efecto sobre las propiedades físicas, químicas y microbiológicas de un suelo, pudiendo impedir o retardar el crecimiento de la vegetación sobre el área contaminada.

Se consideran residuos peligrosos a los lubricantes, aceites y grasas producto del mantenimiento de la maquinaria empleada en construcción, así como los trapos, estopa, cartones y todo aquel material que resulte afectado por estos productos durante el proceso. Se recolectarán, almacenarán y dispondrán de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

A continuación, se describen las acciones a realizar:

<u>Qué hacer en caso de un derrame:</u>

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos y edafológicos. En

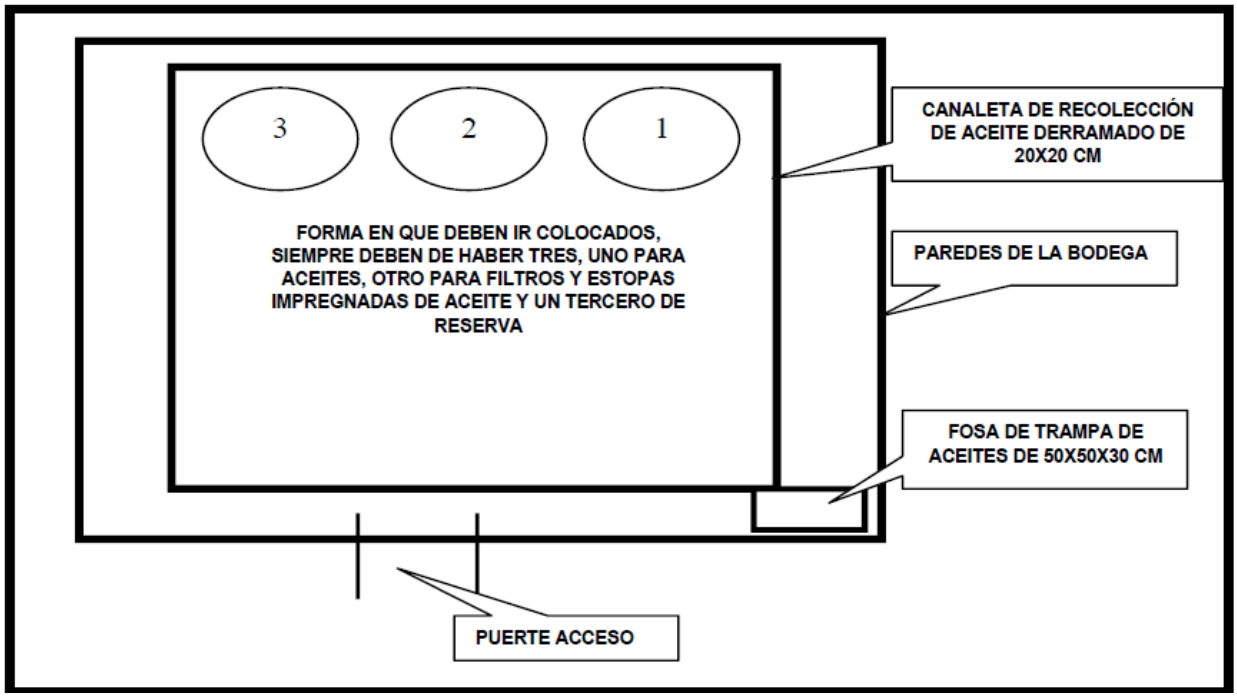
caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

A. La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
B. Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área así:
   - No permitir fumar en el área.
   - No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
   - No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
   - Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
   - Interrumpir el flujo de vehículos en el área.
   - No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.
C. Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
D. Mantener el personal no autorizado fuera del área.
E. Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
F. Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
G. El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto, se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año, etc.
H. En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Latex.
I. Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
J. En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
K. En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la obra.
L. Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

Que hacer durante los cambios de aceite:

a) Los cambios de aceite tanto de motor como de la transmisión de la maquinaria, se llevarán a cabo colocando un recipiente con la capacidad y forma adecuada para recolectarlos, evitando en todo momento el vertimiento de estos en el suelo, aunque como medida de seguridad, los cambios de aceite nunca se llevarán a cabo cerca o dentro de cauces de arroyos. Los recipientes que contengan el aceite usado se trasladaran al almacén en donde se depositará en los recipientes recolectores correctamente tapados e identificados.
b) **Almacén temporal de residuos peligrosos.** Se contará con un área especial la cual estará ubicada cerca del almacén de materiales, en un lugar de fácil acceso a las unidades que recolectaran los

residuos, pero alejada de cualquier área de maniobra de maquinaria, carga de materiales o personal. Esta área contará con cubierta superior para evitar la precipitación de agua de lluvia dentro del almacén y se construirán paredes que impidan el acceso personal ajeno al control de los residuos, además contará con piso de concreto con pendiente hacia un canal colector igualmente recubierto de concreto, habilitado para casos de emergencia el cual impedirá el derrame de los aceites directamente en el suelo logrando de esa manera recuperar el producto del posible derrame, en el siguiente croquis se detallan las especificaciones del almacén temporal.



Nota: el piso debe de ser pulido fino y la pendiente debe de estar orientada hacia la canaleta.

c) Cuando sea necesario desocupar los recipientes recolectores, el aceite se vaciará en tibores de lámina de 200 lts de capacidad asegurando previamente su correcto estado físico, es decir, que no sean recipientes que representen riesgo de fuga (puntos de oxidación en la lámina). Para este proceso de vaciado se emplearan embudos para evitar que durante el proceso se produzcan derrames del residuo; dichos embudos serán limpiados con trapos o estopa para evitar la contaminación del sitio de su almacenaje, los tibores deberán estar herméticamente cerrados y únicamente se destaparan durante su llenado el cual no deberá exceder del 85% de su capacidad, además de que en todo momento estarán identificados con una leyenda visible que permita conocer que se trata de un recipiente que contiene residuos peligrosos.
d) Para su disposición final se contratará a una empresa especializada para su recolección, transporte y manejo final.
e) Se recomienda almacenar los combustibles para la maquinaria a utilizar, en tambos de 200 litros, en la cantidad necesaria para tener una reserva de dos días de trabajo de la maquinaria, cargando y transportando a la obra diariamente, el volumen de combustible consumido el día anterior, a fin de no tener una concentración excesiva en el área de trabajo.
f) Como se comentó se les apuesta a las medidas preventivas, pero en caso de que exista algún derrame que exceda a la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-138-ECOL-2002, Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por

hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos b. Se presentará a la Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes de la SEMARNAT, una propuesta de restauración de suelo en la que se indiquen, entre otras cosas, la metodología por seguir y el tiempo en que se llevará a cabo.

g) Por último, el contratista deberá de darse de alta ante la SEMARNAT como generador de residuos peligrosos.

AGUA

Programa de Manejo de aguas residuales.

Para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se utilizarán un sanitario fijo. Evitando la defecación al aire libre que pudiera ser fuente de infección gastrointestinal.

Drenes o cauces.

En el caso de drenes o cauces, se deberán realizar obras de conducción que permitan el libre flujo del agua, de tal forma que no se interrumpa el libre flujo natural del agua, sobre todo en época de lluvia o de manera permanente.

Realizar actividades de limpieza en los escurrimientos mediante el retiro de materiales de construcción que fueron generados durante las obras y que pudieran obstruir su libre escorrentía.

FLUJO VEHICULAR

Durante la preparación del sitio, se deberá contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la vialidad y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito.

Asimismo, se deberán aplicar las siguientes disposiciones:

Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaría en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra.

Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor tránsito.

Programa de Seguridad e higiene.

En materia de Seguridad e Higiene se dará cumplimiento a las siguientes normas.

- NOM-004-STPS-1999 Titulo de la Norma: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-001-STPS-1999 Titulo de la Norma: Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-002-STPS-1994 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.
- NOM-105-STPS-1994 Titulo de la Norma: Seguridad-Tecnología del fuego-Terminología.
- NOM-113-STPS-1994 Titulo de la Norma: Calzado de protección.
- NOM-011-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

- NOM-024-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.
- NOM-017-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-121-STPS-1996 Titulo de la Norma: Seguridad e Higiene para los trabajadores

Finalmente, durante esta etapa se deberá implementar acciones de prevención de deslizamiento de suelo, sobretodo en época de lluvias, los cuales se pueden presentar en las zonas de excavaciones para cimentaciones.

Para efecto de evitar los deslizamientos de tierra se deberán implementar las siguientes acciones.

- Estabilización de taludes mediante obras de contención.
- Revisión de suelo removido susceptible de ocasionar movimientos, sobre todo en el caso de presentarse lluvias.

VII. 2 Programa de Vigilancia Ambiental

A continuación, se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental, de tal forma que se dé cumplimiento a las medidas de mitigación. El programa contiene la identificación de los impactos identificados durante las diferentes etapas del proyecto, así como su jerarquización y sus respectivas medidas de mitigación, las cuales se describieron anteriormente.

Objetivo general:

Garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación correctivas o preventivas propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental; así como el cumplimiento de los Términos y Condicionantes que en su momento ordene la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Objetivos particulares:

- Identificar los diferentes factores ambientales impactados por las acciones realizadas en las diferentes etapas del proyecto.
- Contar con la evaluación de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas por orden de prioridad.
- Descripción de medidas de mitigación para cada acción que provoque impacto ambiental en cada una de las etapas del proyecto.

De manera general a continuación se enuncian los Programas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos identificados y evaluados en las etapas del proyecto. Estos Programas ya fueron desarrollados líneas arriba.

- Programa de Protección de Fauna Silvestre.
- Programa de Educación Ambiental.
- Programa de Control de emisiones a la atmósfera.
- Programa de Regulación de generación de ruido.
- Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos.
- Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
- Programa de Manejo de Aguas Residuales.
- Programa de Seguridad e Higiene.

Para la implementación del seguimiento de la aplicación de los programas y acciones de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se recomienda se deberá formar un grupo de vigilancia. Para ello el contratista estará representado por personal altamente calificado en todas las actividades de verificación y vigilancia. Los responsables técnicos tendrán la responsabilidad de coordinar las acciones vigilancia planteada en cada uno de los programas señalados para garantizar su ejecución.

Indicadores que permiten valorar el éxito de las medidas a implementar.

A continuación, se proponen algunos indicadores que permitirán valorar el éxito de las medidas a implementar.

Los indicadores que se proponen son los siguientes:

- Indicador No. 1. Uso eficiente de combustibles.
- Indicador No. 2. Uso de equipos en buen estado mecánico.
- Indicador No. 3. Optimizar los volúmenes de materiales a emplear durante la construcción del proyecto.
- Indicador No. 4. Utilizar exclusivamente bancos de materiales propuestos.
- Indicador No. 5. Manejo y disposición del material a fin de evitar la afectación a los escurrimientos naturales.
- Indicador No. 6. Control del manejo y abastecimiento del combustible.
- Indicador No. 7. Evitar realizar el mantenimiento de la maquinaria en el área.
- Indicador No. 8. Evitar el acarreo del material hacia la barranca Martinica.
- Indicador No. 9. Prohibir a los trabajadores arrojar basura o escombros a la barranca.
- Indicador No. 10. Prohibir el uso del agua de los escurrimientos naturales durante el desarrollo de la obra.
- Indicador No. 11. Disponer la basura generada por los trabajadores de la obra, en contenedores autorizados.
- Indicador No. 12. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material, se cubrirán con lonas.
- Indicador No. 13. Se contará con sanitarios móviles en el sitio del proyecto para los trabajadores de la obra.
- Indicador No. 14. Se destinarán lugares alejados de los escurrimientos naturales para la colocación de material de desecho, para su posterior traslado a los lugares autorizados por la autoridad municipal o estatal.
- Indicador No. 15. Se evitará el derrame en el suelo, o en cuerpos de agua presente en la zona, de residuos de grasas, aceites, solvente y sustancias peligrosas y se deberán manejar de acuerdo con el reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos y demás normatividad aplicable.
- Indicador No. 16. Se conservará el resto de la cubierta vegetal para evitar la erosión dentro del derecho de vía y los escurrimientos naturales, aledaños al proyecto.
- Indicador No. 17. Se prohibirá la caza, captura o maltrato de cualquier ejemplar de fauna silvestre que se encuentre en el sitio durante las actividades del proyecto.
- Indicador No. 18. El impacto causado por las excavaciones, cortes y rellenos, será mitigado delimitando estrictamente estas obras a las especificaciones del proyecto para evitar que se extiendan y afecten el paisaje.
- Indicador No. 19. El equipo a utilizar deberá estar en óptimas condiciones de funcionamiento, para minimizar la emisión de ruido y emisiones a la atmosfera.

- Indicador No. 20. El traslado de material, maquinaria y equipo se realizará fuera de horas pico de circulación, para evitar molestias a los transeúntes y vehículos de la zona.
- Indicador No. 21. Se contará con dos letrinas móviles para el uso obligatorio de los trabajadores, conforme con la normatividad ambiental aplicable.
- Indicador No. 22. Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa y su disposición será de acuerdo a la norma.
- Indicador No. 23. Los residuos susceptibles de reutilizarse, se separarán y enviarán a empresas que los reciclen.

VI. 3 Seguimiento y control (monitoreo)

Este apartado tiene la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas correctivas indicadas y proponer nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas. Igualmente, tiene la finalidad de detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar medidas de mitigación pertinentes.

Impactos residuales

Por el tamaño de la obra y su ubicación, no se generaran impactos residuales.

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

Tomando en cuenta el escenario actual del sitio, descrito en el capítulo IV, que ocupará el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de construcción y operación del proyecto. De igual manera, se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

VII. 1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

- Actualmente existen dos calles una a cada margen de la barranca, dichas calles no se intercomunican por lo que al querer pasar de un lado al otro se tiene que continuar circulando hasta la calle principal y ahí dar vuelta a al izquierda o derecha (dependiendo de que lado de la barranca vengamos), dificultando la circulación en la calle principal. Además, que se esta previendo el crecimiento a futuro en esa parte de la zona urbana.
- Calidad del aire. Debido a la lenta circulación de los vehículos en las calles actuales, se generan emisiones de gases y así como de aquellas provenientes de la combustión de vehículos automotores a la atmósfera.
- Vegetación. Actualmente solo existe vegetación herbácea anual y perene sobre el cauce de la barranca.
- Fauna. En las inmediaciones de la barranca se observa fauna propia de ambientes perturbados y solo se observaron algunas aves propias de ámbitos urbanos.
- Ruido. Existen emisiones de ruido generado por el tránsito vehicular existe en la zona.
- Agua. El agua de la barranca actualmente se encuentra fuertemente contaminada, ya que aguas arriba hay descargas domiciliarias.

VII. 2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación).

- Lo que se pretende con el proyecto es ampliar y mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo para dar solución al problema vial que se presenta, se consideró proyectar un puente vehicular que cruce la Barranca Martinica, para conectar las colonias Ejidal y Tepatlaxco, en la cabecera municipal de Tlaxco. Consistente en la construcción de un puente sobre la barranca Martinica, sobre la calle Francisco Sarabia.
- El desarrollo del proyecto permitirá una mayor fluidez del tráfico vehicular de manera segura, sin ningún riesgo.
- Se disminuirán las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo.
- Vertimiento de desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) a lo largo del trazo del proyecto, provocando contaminación por su disposición inadecuada.

No se dará cumplimiento a los criterios establecidos en los instrumentos normativos, que se indican a continuación:

- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala.

- NOM-041-SEMARNAT-1993, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
- Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna, sin regulación.
- El suelo será expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Muerte de fauna por destrucción de hábitat o atropellamiento.
- Perdida de la capa fértil del suelo.
- Disposición inadecuada de residuos peligrosos (derrames) como aceites, filtros, estopas impregnadas y por ende probable contaminación de cauce de la Barranca Martinica.
- Caza furtiva de fauna.
- Por no contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, la obra sería suspendida por la PROFEPA, lo que conllevaría pérdidas económicas y atraso en la realización de la obra.
- El personal que labore en el desarrollo del proyecto no tendrá respeto al ambiente debido a que no se les proporcionará un programa de educación ambiental.
- No se dará prioridad a la contratación de mano de obra local.
- Así mismo la construcción de dicha obra impactará los diferentes componentes ambientales y causará un desequilibrio ecológico irreversible y no controlado de no ser implementadas las medidas de mitigación.

VII. 3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

- Proyectar un puente vehicular que cruce la Barranca Martinica, para dar paso para la conexión de las colonias Ejidal y Tepatlaxco, en la cabecera municipal de Tlaxco. consistente en la construcción de un puente sobre la barranca Martinica sobre la calle Francisco Sarabia.
- El desarrollo del proyecto permitirá una mayor fluidez del tráfico vehicular de manera segura, sin ningún riesgo.
- Se disminuirán las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo.
- No se verterán desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) a lo largo del trazo del proyecto, con lo cual no se provocará contaminación por su disposición inadecuada.

Se dará cumplimiento a los criterios establecidos en los instrumentos normativos, que se indican a continuación:

- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.

- Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Tlaxcala.
- Plan Nacional de desarrollo 2013-2018.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT).
- Regiones terrestres prioritarias de la CONABIO (LA MALINCHE RTP-106).
- Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala.
- Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala en Materia de Residuos Sólidos no Peligrosos.
- Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental.
- Reglamento de la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala en Materia de Manejo de los Recursos Vegetales.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: (LGEEPA).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental.
- de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996; que establece las condiciones particulares de descarga a cuerpos federales.
- Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

- Los efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna, se harán de acuerdo a norma.
- Con la aplicación de las medidas de conservación de suelo y agua, el suelo no será expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción y operación de la obra.
- La fauna será protegida al ahuyentarla o en casos necesarios, reubicada. Y se colocaran letreros alusivos a su cuidado y conservación.
- La capa fértil del suelo será ocupada como arrope en las áreas donde no exista suelo fértil.
- Se llevará a cabo un manejo adecuado de acuerdo a norma de los residuos peligrosos como aceites, filtros, estopas impregnadas y por ende se evitará la contaminación de cauces.
- No se permitirá la caza furtiva de fauna.
- Al contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, la obra no sería suspendida por la PROFEPA, con lo que se evitarían pérdidas económicas y atraso en la realización de la obra. Así mismo se aplicaría el programa de vigilancia ambiental propuesto en el MIA-P.

- El personal que labore en el desarrollo del proyecto tendrá respeto al ambiente debido a que se les proporcionara un programa de educación ambiental.
- Se dará prioridad a la contratación de mano de obra local.
- Así mismo la construcción de dicha obra impactará los diferentes componentes ambientales y estos no causarán un desequilibrio ecológico irreversible y este será controlado al implementar las medidas de mitigación y compensación.
- Como se comentó, durante la construcción del proyecto se implementarán diferentes medidas de mitigación para evitar o disminuir el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, agua, aire, suelo, flora y fauna (Ver capítulo VI medidas de mitigación).
- Se establecerán rutas específicas de circulación, así como límite de velocidad por donde deben transitar vehículos, maquinaria y equipo de construcción.
- En los cortes y terraplenes se suavizarán las pendientes, y se cubrirán posteriormente con suelo fértil y evitar la erosión.

Como conclusión, realizando una evaluación de los escenarios anteriores, se considera como una alternativa viable el escenario propuesto en el presente estudio (desarrollo del proyecto observando las medidas preventivas y de mitigación propuestas), tomando en cuenta la existencia de una medida para cada impacto identificado y que no habrá impactos significativos.

El escenario sin proyecto, asegura que no habrá ningún cambio o alteración en cuanto a la vegetación, fauna, cauce de la barranca Martinica, aire y suelo, más, sin embargo, se continuaría sin contar con la infraestructura que requiere esta zona, lo que implicaría el no poder proporcionar una adecuada calidad de vida a los habitantes beneficiados por el proyecto.

La realización del proyecto propuesto en este estudio con las medidas indicadas en él garantiza que al finalizar su construcción no se habrá realizado ningún impacto o cambio radical al escenario actual, conservándose o reponiendo en lo posible los componentes ambientales existentes impactados, siendo una característica que no afecta drásticamente a la visibilidad o calidad del paisaje actual, por la modificación que ya ha sufrido y por el desarrollo urbano; lo anterior aunado a que socialmente el escenario se relaciona con los beneficios que el proyecto conlleva para los habitantes beneficiados al contar un puente y caminos pavimentados más seguros.

En base a todo lo anterior y de acuerdo a nuestro análisis consideramos que no encontramos elementos de juicio que sean indicativos de que se puede modificar radicalmente el escenario encontrado; por lo que el escenario que se construye con el desarrollo del proyecto se convierte en un escenario factible y representa la imagen objetivo a lograr, considerando la implementación de medidas para evitar y reducir los impactos descritos ya sea moderados o poco significativos.

VII. 4 Pronóstico ambiental.

Con la finalidad de mitigar impactos ambientales intrínsecos a la construcción del proyecto carretero, se requiere considerar medidas de amortiguamiento desde la perspectiva de prevención y/o remediación de los efectos negativos, implementándolas de forma puntual en cada una de las etapas o actividades del proyecto, así como su integración en programas globales que consideren las repercusiones causadas; lo cual permitirá la disminución de impactos ambientales. En todo proyecto con responsabilidad ambiental y visión sustentable se toman en cuenta las medidas de mitigación, las cuales no sólo sirven para minimizar los impactos generados por un proyecto; por el contrario, son una herramienta que ayuda

a prevenir, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales generados. Con la finalidad de mitigar o atenuar estos posibles impactos, se recomienda llevar al cabo las siguientes acciones que ya se han señalado anteriormente:

- **Etapa De Planeación.**

Durante este periodo, los impactos obtenidos son los siguientes: el ruido y la salud pública, principalmente la demanda de servicios de salud.

Debido a los niveles de ruido emitido según lo establecido en la NOM-017- STPS-2001 como medida de mitigación contra este factor, se recomienda el uso de equipo personal auditivo (tapones auditivos, conchas acústicas) y equipo facial (anteojos de protección, googles, pantalla facial) debido a las partículas emitidas al ambiente debido al proceso constructivo , principalmente para los trabajadores que realicen actividades en campo, los cuales están expuestos a niveles altos sonoros, partículas y objetos.

En el ámbito de la salud pública, se contará con botiquines de primeros auxilios como medida de mitigación, así como equipo de comunicación, para coadyuvar en las tareas de logística debido a los posibles accidentes que pudieran suscitarse.

Por lo anterior, durante la etapa de planeación presupuestal del proyecto deberán de considerar la adquisición de los equipos antes mencionados.

- Etapa de preparación del sitio y construcción.

Es la etapa donde ocurrirá la mayor afectación al ambiente por impactos adversos.

Agua.

El agua superficial se verá afectada principalmente por la eliminación de la cubierta vegetal herbácea existente, nivelación, excavaciones para cimentaciones, así como por los desechos y escombros; como medida de mitigación, se recomienda deshierbar, rellenar con material adecuado, compactar y nivelar y acondicionar solamente las áreas para edificar, con lo cual se reducen los posibles efectos de arrastre o depósito de partículas, de igual manera, una medida importante para mitigar el efecto de la emisión de partículas sobre la calidad del agua superficial, es el adecuado almacenamientos de desechos, escombros y material removido, para evitar que la acción del viento o del agua de lluvia, pueda acarrear o transportar los materiales finos hacia el propio cauce. También se recomienda el preservar aquellas áreas contiguas provistas de vegetación.

En cuanto al agua subterránea, el impacto adverso más significativo, será el provocado por las actividades que involucran las excavaciones. Como medida de mitigación, se recomienda que se deban cumplir los requisitos de construcción que se mencionan en los Procedimientos para construcción de obras públicas en zonas sísmicas y sobre corrientes superficiales vigentes tanto a nivel Estatal, como federal.

Atmósfera.

Este es un bien que se verá afectado principalmente por las actividades de desmonte, nivelación, accesos, tráfico vehicular, movimiento de materiales, excavaciones, edificación, así como por la acumulación de desechos y escombros.

Como medidas de mitigación, se recomienda regar constantemente las áreas de tránsito y de trabajo, así como cubrir las cajas de los camiones de transporte de materiales, los cuales deberán de cumplir con el límite de emisiones acorde a la Normatividad Nacional.

El microclima es otro factor que recibirá un impacto adverso, provocado por las actividades de deshierbe, nivelación, así como el recubrimiento del suelo por superficies artificiales (edificaciones y pavimentaciones). Para mitigar los efectos de mayor absorción de la radiación solar, lo que a su vez provoca un cambio de temperatura en el nivel de suelo; se debe controlar o reducir al máximo la emisión de partículas sólidas a la atmósfera; son aplicables de esta manera, las medidas de control para mejorar la calidad del aire al reducir la emisión de partículas.

Suelo.

Este elemento se verá afectado principalmente por la eliminación de la vegetación secundaria existente, relleno, excavaciones, cimentación, así como con la generación y acumulación de desechos y escombros; como efecto inmediato se verá un incremento en la cantidad de partículas arrastradas o erosionadas, por efecto del viento o la lluvia; así mismo, con el desarrollo de estas actividades, podrían provocarse modificaciones de las características naturales del suelo.

Como medidas de mitigación de los impactos ambientales adversos que afectan este factor, sería de gran ayuda la aplicación de material de cobertera sobre el talud y cubrirlo con pasto en rollo, lo que ayudará al restablecimiento de las condiciones naturales del suelo, para ayudar a un mejor escurrimiento e infiltración del agua de lluvia y evitar la erosión.

En cuanto a los desechos sólidos, se recomienda hacer la recolección adecuada para su posterior disposición en el lugar autorizado por las autoridades correspondientes. En cuanto a los escombros, se recomienda el que se depositen en las escombreras autorizadas, en ambos casos se deberá de cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003.

Flora

Los mayores impactos sobre este factor, corresponden al área del proyecto, así como a las actividades cuyo desarrollo involucra la colocación de una capa impermeable en la superficie del suelo; debido a que esta inhabilitará el estrato propicio para el desarrollo de la vegetación.

Fauna

Este factor recibirá un impacto mínimo adverso, sin embargo, es posible que existan escasos individuos (aves) los cuales serán afectados por el desarrollo de las actividades de deshierbe y construcción del proyecto, las cuales eliminan de manera directa las fuentes de alimentación y de refugio que forman el hábitat natural de la escasa fauna del área de proyecto. La presencia y preservación de la fauna está ligada a la presencia de las áreas con cubierta vegetal nativo; lo que coadyuvará al mejoramiento de las condiciones naturales de la zona. Así mismo, es conveniente implementar un plan de rescate de las especies de fauna nativas existentes en el lugar, ayudando en la protección de las mismas siendo conveniente ahuyentarla y si es posible su captura para trasladarla a áreas seguras fuera del área de influencia del proyecto, principalmente los mamíferos pequeños.

Salud Pública (Seguridad e higiene)

En este periodo se afectará la calidad sanitaria del ambiente, salud ocupacional y los servicios de salud. Los riesgos químicos, se potencializan debido a la utilización de solventes, adhesivos, e hidrocarburos, principalmente durante la pavimentación y operación del puente vehicular.

En cuanto a las medidas de mitigación se recomienda el establecimiento de un programa de chequeo médicos continuo, aunado a exámenes médicos periódicos al personal laboral; para prevenir y atenuar los riesgos en la salud. Así mismo, se deberá exigir el uso del equipo de seguridad adecuado según lo establecido en la NOM-017-STPS-2001, principalmente mascarillas, guantes, overoles, zapatos industriales, respiradores, arnés de seguridad y lentes.

Se recomienda llevar a cabo un programa de servicios y mantenimiento continuo; lo cual permitirá un incremento en la seguridad de las áreas de trabajo, que auxiliará en la prevención de riesgos potenciales, se sugiere la elaboración de un programa para la prevención de accidentes (PPA). En cuanto a los riesgos potenciales a la salud, se han identificado las infecciones gastrointestinales, alérgicas (provocadas por materiales de construcción, polen). La medida de paliación, que se propone es el uso de letrinas portátiles para evitar el fecalismo al aire libre, así como el uso de protección personal. También son aplicables, todas las medidas de mitigación para mejoramiento de la calidad del aire.

Factores Socioeconómicos.

En esta área, el factor más afectado será la demanda de servicios, principalmente durante la etapa de instalación de construcción y operación. Como medida de mitigación, se recomienda el uso racional del agua, energía eléctrica, combustibles y medios de comunicación, aunado a la optimización de los procesos, lo que derivará en ganancias económicas y ambientales.

Factores Estéticos.

Este elemento se verá impactado principalmente por las actividades de desmonte, nivelación, obras de infraestructura, así como por la acumulación de desechos urbanos y de manejo especial (escombros); que modificarán desde el punto de vista estético la conformación del paisaje natural de la zona. Como disposición de atenuación se propone la disposición adecuada que cumpla con la normatividad existente a los desechos urbanos y de manejo especial (escombros) generados, como proceso paralelo se recomienda la optimización de los procesos desde una correcta capacitación de la mano de obra.

Educación ambiental.

Se debe llevar a cabo un Programa de Educación Ambiental para sus trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (desmontes que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concienciación para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales), evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo.

Generación de residuos peligrosos.

En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por derrame

accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes, considerados como residuos peligrosos. Para el manejo de los residuos peligrosos, se deberá aplicar el Programa de manejo de residuos peligrosos ya especificado anteriormente.

- **Etapa De Operación.**

Factores Abióticos

Agua.

En lo que respecta al agua superficial, se ha identificado se podría verse impactada por la disposición de residuos sólidos urbanos denominados “basura”, originada por los transeúntes, así como de los hidrocarburos impregnados en el pavimento y su posible arrastre al cauce superficial. Como medida de mitigación, se recomienda la correcta implementación de los drenes pluviales con la finalidad de evitar desvíos, acarreos y erosión del terreno.

En cuanto al agua subterránea, procurar las medidas conforme a las aguas superficiales, previniendo la infiltración a mantos subterráneos como recarga natural; las medidas de mitigación aplicables en este caso son las mismas que para el agua superficial.

Atmósfera

Durante este periodo, se podría afectar la atmósfera principalmente debido al incremento del tránsito vehicular al convertir las calles en más seguras, al emitir gases de combustión, la derivación o generación de calor “Incremento de la temperatura”, y suspensión de partículas “polvo” y la emisión de ruido por la misma causa.

Suelo

Con el fin de disminuir los efectos negativos a este factor debido a la generación de residuos sólidos; se pueden poner en práctica las siguientes medidas de prevención, control, mitigación y corrección:

I. Establecimiento de un programa permanente de limpieza.
II. Establecimiento de un programa permanente de mantenimiento.
III. Disposición adecuada de los desechos sólidos.
IV. Colocación de contenedores en lugares estratégicos
V. Disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en lugares autorizados.

Factores Bióticos

Al iniciar el funcionamiento del proyecto, se estará en condiciones de incrementar el tráfico vehicular de la zona, lo cual afectará la calidad del aire, debido al incremento de contaminantes atmosféricos emitidos por las unidades automotoras que circulen en las calles que enlazará el puente.

Flora

El impacto incidirá en todos los individuos vegetativos a remover. Dentro de las medidas de mitigación, se recomienda realizar limpieza, conservación y mantenimiento de las áreas verdes que se ubiquen en la zona del proyecto. Son aplicables, todas las medidas de mitigación que se mencionaron en el rubro suelo.

Fauna.

Las actividades de esta etapa, incidirán de igual forma en los escasos individuos faunísticos presentes en la zona, provocando desplazamiento de éstas hacia áreas más densas en vegetación. Los mamíferos, aves y reptiles serán afectados, siendo las aves las de más fácil adaptación al medio.

Recordando que el área de estudio se encuentra impactada debido a las actividades humanas ya que es una urbanizada y zona agrícola se proponen como medidas de mitigación:

I. Fomentar el crecimiento de vegetación nativa, que sirva como área de refugio.
II. Implementar un programa de limpieza, conservación y mantenimiento de las áreas verdes para mantener y en lo posible incrementar los sitios de refugio para la fauna.
III. Programas de cultura y protección de la flora y fauna del lugar, evitando su captura o cacería, para lo cual se deberán colocar cuando menos dos letreros con contenidos preventivos y prohibitivos.

Salud Pública.

Durante este periodo se disminuirá la afectación de la calidad sanitaria del ambiente, ya que los vehículos fluirán con mayor frecuencia y velocidad que anteriormente, con lo cual se disminuirán las emisiones a la atmosfera por fuentes móviles en el sitio.

Factores Socioeconómicos.

Principalmente este factor se verá afectado con el inicio del funcionamiento del proyecto carretero, debido a un incremento de la demanda del servicio de recolección de residuos sólidos dispuestos de manera inadecuada sobre el derecho de vía, aunque dicha disposición ya existe se prevé que se incremente de una manera no sustantiva ya que los usuarios no harán alto total.

Impacto Visual.

El impacto visual será moderado ya que se trata de una obra en 340 metros en un camino ya existente y la construcción de un puente.

- **Factores de incidencia e Integridad Funcional del Sistema.**

En la etapa operativa los valores de importancia se contemplan con un balance general positivo. En esta fase los impactos ambientales más significativos se asocian al uso del servicio otorgado. Los efectos positivos serán inducidos por la realización de los programas de mantenimiento y supervisión.

El análisis del conjunto arroja valores positivos. Lo anterior significa que el desarrollo del proyecto en los términos en que ha sido conceptualizado y siempre y cuando se lleven a cabo las medidas preventivas, de mitigación y de compensación propuestas, no sólo no generará impactos negativos al ambiente, sino que inducirá cambios benéficos en el mismo.

En términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto no causaría daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que

modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo del sitio, mucho menos a nivel regional, ni pondrá en riesgo la continuidad de los procesos naturales existentes.

Las acciones realizadas durante la etapa de construcción implican generación de empleo y pago de impuestos y derechos. Pero también significa la prevención de impactos negativos sobre el ambiente.

Con base en estos resultados, y siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo designadas para el sitio, tanto en los instrumentos de planeación sectorial como en los de planeación ambiental, se considera que el proyecto es afín a las variables del entorno existente, así como su marco regulatorio de ejecución. Sin embargo, es necesario puntualizar, que la aplicación oportuna y eficiente de las medidas de prevención y mitigación propuestas, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente, son requisito indispensable para mantener los impactos potenciales estimados bajo control.

Lo antes referido nos indica que las afectaciones tendrán un carácter y ámbito puntual, y que la incidencia de éstos no desagregará factores ambientales de la zona, por lo que los mismos tendrán un perfil seguro a nivel del sitio. Al no ser bioacumulativas, no afectarán la flora y fauna incluyendo a los habitantes de la zona, por lo que no repercutirán a otro nivel de la cadena trófica. El proyecto no causará daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo de la zona ambiental, ni mucho menos la región, ni la continuidad de los procesos naturales existentes.

Lo anterior se estima, que el diseño del proyecto tomó en cuenta la información ambiental, regional y local, mediante la cual se identificaron áreas de impacto ambiental adversas, así como flujos y procesos que deben mantenerse en beneficio de la dinámica y equilibrio naturales. Tales áreas, flujos y procesos no serán alterados en su esencia y por tanto puede afirmarse que no se compromete la sustentabilidad local ni regional.

Con base a lo mencionado, siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo de la zona donde se ubica el sitio, se considera que el proyecto es afín, derivado de las medidas de prevención, mitigación y de compensación que se lleven a cabo, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente.

Impactos residuales. En cuanto a este aspecto los impactos residuales del proyecto podrían definirse como los resultantes de las actividades resultantes del tráfico vehicular (calidad del aire, micro clima) y transeúntes de la zona (suelo). El programa de obra del proyecto carretero contempla seguir los lineamientos ambientales vigentes para evitar y en su caso mitigar las alteraciones que se pudiesen ocasionar por el desarrollo de la obra. La apropiada ejecución del mismo, permitirá el adecuado aprovechamiento de las áreas potenciales. Lo que compensará el impacto de las actividades del proyecto sobre la vegetación y restaurará y mejorará las condiciones de la flora existente en el predio antes de la implementación del proyecto.

Por lo anterior se estima que el sistema se mantendrá íntegro y funcional ya que su afectación será de manera puntual y no rebasará el área del proyecto, aunado a que la afectación solo será durante el tiempo de construcción del puente.

VII. 5 Evaluación de alternativas

a) Ubicación. En este punto debe considerarse que el presente proyecto se trata de la construcción de una nueva obra. Tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las colonias colindantes del municipio, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios de las calles de la zona centro; con lo que se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura. *Por lo anterior, no se tiene contemplado sitios alternativos de localización.*

b) De tecnología. Los procesos constructivos indicados en el Capítulo II de esta manifestación de Impacto ambiental han sido elegidos por constituir aquellos que representan mayor eficiencia y eficacia no sólo en términos de la finalidad misma del proyecto, sino en términos del uso racional de recursos naturales (insumos), disminución de la generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos; así como su manejo integral.

c) De la superficie a ocupar. Actualmente existe una vialidad que se encuentra truncada por un escurrimiento natural (barranca). El proyecto consiste en la construcción de un puente que ocupara una longitud de 20 metros y un ancho de 10.50 metros (210 metros cuadrados).

d) De características en la naturaleza. En este sentido, la presente alternativa representa la mejor elección en el sentido de que la obra propuesta no afectará vegetación primaria, solo hierbas anuales y perennes propias de áreas urbanas.

e) De compensación de impactos. En el Capítulo VI se han detallado ya el conjunto de medidas de mitigación de impactos, así como su programa de vigilancia ambiental y monitoreo.

f) Análisis de las alternativas. Por todo lo anterior, se reitera que la propuesta presentada en este documento constituye la mejor alternativa, pues se trata de la construcción de una nueva obra que tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las colonias de la localidad de Tlaxco, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios.

VII. 6 Conclusiones

LA EVALUACIÓN FINAL nos dice que el proyecto denominado: “PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA”, en ninguna de sus etapas provocará impacto ambiental significativo relevante, ni impacto ambiental sinérgico; ni mucho menos desequilibrio ecológico grave o daño grave a los ecosistemas, por lo anterior se concluye que:

El uso actual del suelo en el sitio en donde se proyecta la construcción del proyecto, es el de una barranca ubicada dentro de una zona urbana construida.

El proyecto a construir, facilitará y mejorará la comunicación entre las colonias aledañas al proyecto.

Para poder determinar la calidad del sistema ambiental, se identificaron los componentes bióticos y abióticos, recursos o áreas relevantes dentro del sistema utilizando criterios de evaluación que permiten determinar las fuentes de cambio y los flujos de cambio del sistema.

Al realizar el levantamiento en campo se constató que la vegetación secundaria en el sitio de construcción del proyecto se encuentra altamente perturbada, ya que desde hace ya algunos años en el sitio y sus colindancias existe desarrollo urbano construido.

La zona de construcción (210 metros cuadrados) se hará directamente en una barranca cuya vegetación natural se compone de hierbas anuales y perennes de ámbitos urbanos.

El resultado obtenido con la tabla de criterios de evaluación nos indica que el sistema ambiental actualmente presenta grados de perturbación en los elementos identificados.

En la región de estudio, no se identificaron especies catalogadas bajo algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La construcción del proyecto no pondrá en riesgo la biodiversidad local y los recursos naturales ahí existentes, pues actualmente es una zona urbana construida.

El balance general de la valoración de los Impactos Ambientales da como resultado que el 100 % de ellos se consideran “irrelevantes” y “moderados” y no existen impactos críticos y severos. Lo anterior, combinado con la ejecución de 9 Programas de Prevención y Mitigación que aquí se proponen, garantizará la sustentabilidad del “PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA”.

Finalmente, la presente Manifestación de impacto Ambiental, es presentada de conformidad con lo estipulado en la **“Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN Modalidad: particular”** emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) consultado en el siguiente link:

http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120999/Gu_a_MIA_Particular_Comunicaciones.pdf

Por lo anterior y bajo protesta de decir verdad que lo expuesto en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN LA CALLE FRANCISCO SARABIA, CON LA BARRANCA MARTINICA, EN LA COLONIA EJIDAL Y COLONIA TEPATLAXCO, CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE TLAXCO, MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA, se concluye que, aplicando las medidas de mitigación previstas por el promovente, así como, las sugeridas por esta empresa consultora; las afectaciones al medio atribuibles al proyecto en estudio serán mínimas; por lo que este proyecto se considera **VIABLE.**

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

VIII. 1 Presentación de la información.

De conformidad con al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el presente documento se entrega en cuatro ejemplares impresos. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio. El tipo de archivo entregado es en formato Word.

VIII. 1. 1 Cartografía, mapas y/o planos.

VIII. 1. 2 Fotografías

Aspectos generales















SITIO DONDE SE CONSTRUIRA EL PUENTE






COLONIA TEPATLAXCO
COLONIA EJIDAL
ZONA DE CRUCE
E. Zapata

VIII. 1. 3 Videos

No se consideró necesario incluir videos. En caso de requerirlos la autoridad, se remitirán de inmediato.

VIII. 2 Otros Anexos.

La presente Manifestación o incluye otros anexos, salvo los incluidos en este apartado.

VIII. 2 Otros anexos. Formatos Usados.

No se incorporan otros anexos y/o formatos usados, ya que únicamente se emplearon los establecidos en los capítulos que conforman la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

VIII.2.1 Memorias.

Por las características del proyecto y del ecosistema ya que corresponde a un ecosistema perturbado y transformado no se requerido de la realización de ningún inventario forestal y tampoco se requirió de análisis estadístico de la flora y de la fauna ya que como se comentó esta no será afectada.

VIII.2.2. CREDENCIAL DE ELECTOR, RFC DEL PROMOVENTE DOCUMENTO EMITIDO POR EL INSTITUTO TLAXCALTECE DE ELECCIONES CON EL QUE SE HACE CONSTATAR QUE FUE ELIGIDO COMO PRESIDENTE MUNICIPAL DE TLAXCO.

VIII. 3 Glosario de términos

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

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

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

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

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

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

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA.

Arizmendi, M. y A. Valiente. 2006. Aves de la Reserva de la Biósfera Tehuacán Cuicatlán. UNAM-FES-CONABIO-CUICATLÁN A.C.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos. Última Reforma DOF 15-10-2012.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tlaxcala.

Ley de Planeación. Última Reforma DOF 9-04-2012.

Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable. Última Reforma DOF 04-06-2012.

Ley General De Vida Silvestre. Última reforma publicada DOF 06-06-2012.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA. Vigésimo primera edición actualizada, Tomo I, Editorial Porrúa, Ave. República Argentina, 15. México 20

Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Última reforma publicada DOF 04-06-2012.

Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos. Última reforma publicada DOF 30-05-2012.

Diario Oficial de la Federación, 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006.

Diario Oficial de la Federación, 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006.

Diario Oficial de la Federación, 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

Diario Oficial de la Federación, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Diario Oficial de la Federación, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Diario Oficial de la Federación, 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tlaxcala.

Reglamento De La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Nuevo Reglamento DOF 21-02-2005.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. DOF 30-11-2006.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. En Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Última reforma publicada DOF30-05-2000.

Reglamento de la Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos. Última reforma publicada DOF 30-11-2006.

Rzedowski J. Vegetación de México. Primera edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 2006.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Otras referencias bibliográficas:

- ACOSTA P. R., Cervantes S.P. y Delgado M. J. L. 1991. La vegetación del estado de Tlaxcala. Jardín Botánico Tizatlán. Gobierno del Estado de Tlaxcala. Folleto No. 6.31 pp.
- ARANDA M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México 212 pp.
- DECRETO, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial. Tomo LXXXI, Segunda Época, No. Extraordinario. 15 de agosto de 2002.
- FERRER Perdomo R.M. 1999. Impacto del Cambio Climático en la Agricultura Tradicional en el municipio de Apizaco, Tlaxcala. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- GÓMEZ Orea Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. 2da Edición. Ed. Mundi-Prensa. 2002.

INEGI, SEMARNAP. “Estadísticas de Medio Ambiente”. Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos, 1999. Pág. 70-88.

Oficialía Mayor de Gobierno. Departamento de Publicaciones Oficiales. “Ley de Asentamientos Humanos. Gobierno del Estado de Tlaxcala”. Segunda Reimpresión. Periódico Oficial No. 42 del 18 de octubre de 1995. Pág. 25.

Plan de Desarrollo Estatal 2021-2027. Portal del Gobierno del Estado de Tlaxcala: WWW.Tlaxcala.gob.mx.

Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024. Portal del Gobierno Federal: WWW.Plan Nacional de Desarrollo.gob.mx.

SEMARNAT (2007), Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), actualización Diario Oficial de la Federación, 5 de Julio de 2007, México.

SEMARNAT (2006) Ley General de Vida Silvestre, actualizada al 2 de Septiembre del 2010. México.

SEMARNAT (2005) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Actualizada al 30 de mayo de 2005, México.

INEGI, Gobierno del Estado. “Anuario Estadístico de Tlaxcala”. 2002. Pág. 519.

Ley Municipal del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial. No. 21. Segunda Sección, 2001.

Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala, Periódico Oficial. Marzo. 1994.

Ley de Planeación para el Estado de Tlaxcala.

Ley de Obras Públicas del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial. No. Extraordinario. 199.

NORMAS Oficiales Mexicanas, NOM’s. 2003.

NOM-059-ECOL_SEMARNAT-2010

• V. Conesa Fdez-Vitora. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ra Edición. Ed. Mundi-Prensa. 1997.

Páginas de internet consultadas:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía www.inegi.gob.mx
- Página oficial de Tlaxcala www.tlaxcala.gob.mx
- Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Tlaxcala. www.enciclopediadelosmunicipiosdemexico.
- http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_tlaxcala