1. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Tlaxcala.
2. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - Mod. A: No incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A), Artículo 69 fracción VII inciso L) de la LFTAIP.
3. **Partes o secciones clasificadas:** Datos generales del responsable técnico ubicados en el capítulo I de la Manifestación de Impacto Ambiental.
4. **Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 párrafo primero de la LGTAIP, consistentes en: número de teléfono del responsable técnico del proyecto, por considerarse información confidencial.
5. **Firma del titular:** Ing. Enrique Fernández Pedraza, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

Enrique Fernández P.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal[1] de la SEMARNAT en el estado de Tlaxcala, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

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

6. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 039/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 04 de abril de 2019.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA PUEBLA – TLAXCALA - E. C. ZACATELCO - GUARDIA.

Zacatelco, Tlaxcala. Mayo de 2017

Con fundamento en el artículo 17, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, hago de su conocimiento que la presente MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA PUEBLA – TLAXCALA - E. C. ZACATELCO - GUARDIA., fue elaborado de Acuerdo a la Guía MIA-P, establecida por la SEMARNAT.

Por otra parte, los abajo suscritos manifestamos que bajo protesta de decir verdad y bajo nuestro legal saber y entender que la información contenida en la manifestación en comento, es real y fidedigna, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales; así mismo sabemos de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa distinta de la judicial tal y como lo establece el artículo 247 del código penal y 36 de dicho reglamento.

Tepic, Nayarit, a 29 de diciembre de 2018

ATENTAMENTE

_____

ING. FERNANDO MENESES CABRERA

ADMINISTRADOR ÚNICO O GERENTE GENERAL.

ESTUDIOS SUPERVISIÓN TOPOGRAFÍA INGENIERÍA MEXICANA APLICADA, S. A. DE C. V.

_____

M. EN C. ROBERTO ACOSTA PÉREZ

CONSULTOR AMBIENTAL

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 H_2O, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3.

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 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

VII. 2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

VII. 3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

VII. 4 Pronóstico ambiental.

VII. 5 Evaluación de alternativas.

VII. 6. 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

RESUMEN PARA CONSULTA PUBLICA DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA PUEBLA – TLAXCALA - E. C. ZACATELCO - GUARDIA.

Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco - Guardia.

Objetivos y Justificación

El Proyecto se desarrolla en las localidad de Guardia y Zacatelco pertenecientes al municipio de Zacatelco en el Estado de Tlaxcala, ubicado en la parte Sur del mismo y tiene la finalidad de ampliar y mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades 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.

Antecedentes. Uso actual del suelo

Actualmente existe una vialidad que tiene un ancho de calzada variable que va desde los 7.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento revestida y de terracería, la cual presenta algunas deficiencias, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características de pavimentos, para la rehabilitación de un mejoramiento que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort. 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.

Inversión requerida

La inversión requerida para la ejecución de este proyecto es de $48’123,617.74 pesos. La totalidad del recurso proviene de recursos estatales.

Ubicación física y dimensiones del proyecto

El Proyecto se encuentra en el en el Municipio de Zacatelco, Tlaxcala; cuyo inicio se ubica en las coordenadas UTM, X = **577,463.88** m E, Y = **2’124385.94** m N y al final X = **579,036.00** m E, Y = **2’123,827.00** m N.

IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÓN DEL TRAZO DEL PROYECTO.

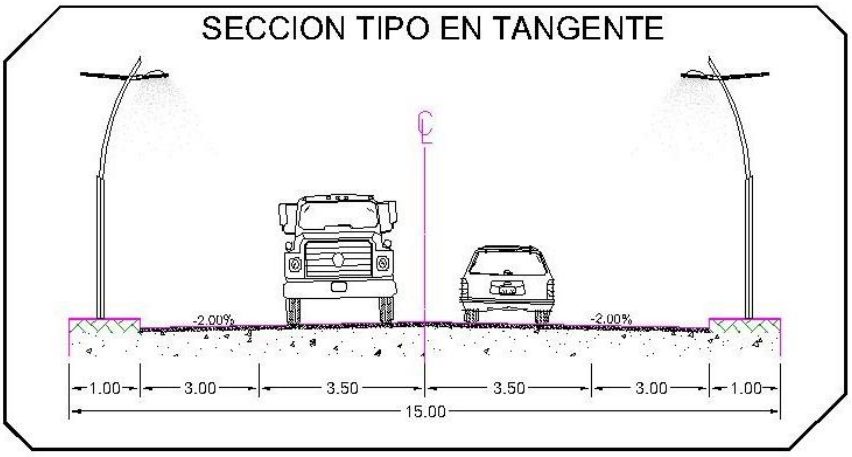
Características particulares del proyecto. Descripción general

El Proyecto se desarrolla en las localidad de Guardia y Zacatelco pertenecientes al municipio de Zacatelco en el Estado de Tlaxcala, ubicado en la parte Sur del mismo y tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades 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.

Actualmente se tiene un ancho de calzada variable que va desde los 7.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento revestida, la cual presenta algunas deficiencias, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características de pavimentos, para la rehabilitación de un mejoramiento que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort. 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 de 8 cm, base hidráulica de 25 c y subrasante de 30 cm. Para un ancho de corona de 15 m y 13 m de ancho de calzada.

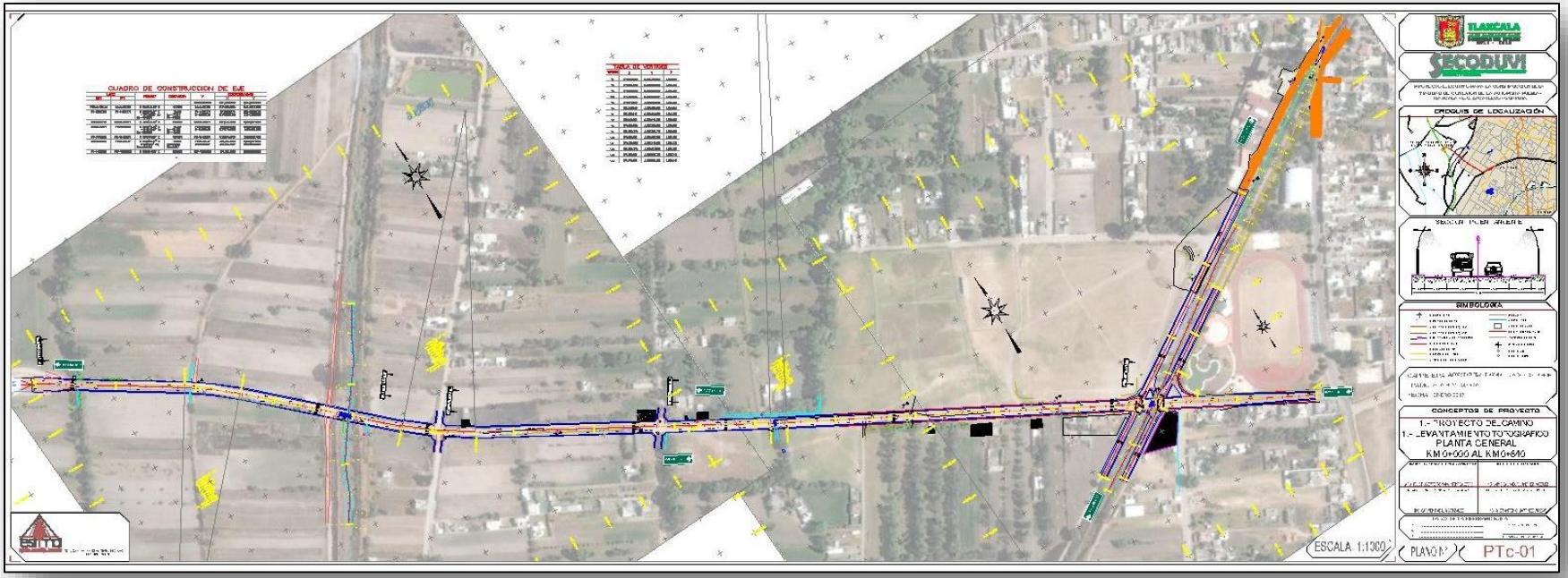
La clasificación Topográfica de la zona de estudio es de tipo semiplano, de acuerdo a los estudios que se han realizado, en donde se mantendrá en su mayoría el mismo nivel de rasante a la existente. Las obras menores de drenaje se construirán de acuerdo al estudio realizado, se recomienda en este caso 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.

Se construirán dos carriles de 3.50 m (uno por sentido), y acotamientos externos de 3 m y banquetas de 1 m. Como parte de la carretera la integran 2 estructuras, El Puente Barranca Briones y el Puente Barranca Seca, mismas que sustituirán a las ya existentes



.

PLANTA GENERAL DEL TRAMO



Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del **Tramo total** son las indicadas en la siguiente tabla.

Longitud del tramo……..	2.26 km
Tipo de carretera……	A2
Tipo de terreno……	Semiplano
Velocidad del proyecto……..	40 km/hr
Pendiente máxima……	6 %
Tipo de carpeta……	Asfáltico
Ancho de corona……..	15 m
Ancho de calzada……	13 m
Superficie ocupada……	3.39 ha
Espesor de subrasante……	30 cm
Espesor de base hidráulica……..	25 cm
Espesor de carpeta asfáltica……..	5 cm
Ancho de derecho de vía……..	40 m

Las dimensiones del **Puente en Barranca Briones** (sustitución) serán las siguientes:

Longitud total……..	20 m
Longitud de claro……	20 m
Ancho total……..	15 m
Ancho de calzada……..	12 m
Número de apoyos……	2
Número de claros……	1
Tabletas prefabricadas……..	14 pza

Las dimensiones del **Puente en Barranca Seca** (sustitución) serán las siguientes:

Longitud total……..	17.95 m
Longitud de claro……	17.26 m
Ancho total……..	50.35 m
Ancho de calzada……..	15.15 m
Número de apoyos……	2
Número de claros……	1
Tabletas prefabricadas……..	48 pza

Características del área del proyecto

Actualmente existe un camino semi revestido que comunica a la caseta de cobro de la Autopista Puebla-Tlaxcala y a la población de Zacatelco, 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 del camino que existe actualmente y la necesidad de modernizarlo para incrementar la eficiencia en la conexión de la población de Zacatelco y toda la región con la Autopista Puebla-Tlaxcala.

Congruencia con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala y Áreas de Conservación.

De acuerdo con el ordenamiento ecológico del estado de Tlaxcala, el lugar del proyecto "Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco - Guardia", queda comprendida en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) identificada con el número 40. A continuación se señalan las políticas correspondientes, así como los usos predominantes, compatibles y condicionados.

UGA	POLÍTICA	USOS		
		PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO
40	**Aprovechamiento (3)**	Agrícola	Agrícola de riego	Pastizal, Minería, Industria, Infraestructura, Acuícola

De conformidad con lo anterior, el proyecto se considera viable pues es congruente con lo especificado por el Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala.

Por otro lado, el proyecto no se encuentra inmerso en Áreas Naturales Protegidas Federales o Estatales; así como en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Áreas Terrestres Prioritarias para la conservación o en Sitios Ramsar. Por lo anterior, no se contravienen políticas de conservación.

Delimitación del Sistema Ambiental.

El sistema ambiental es un espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos 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.

Con base en lo anterior, y tomando en cuenta la información descrita en el Capítulo 4 de la MIA, se optó por considerar como Sistema Ambiental del Proyecto el territorio que ocupa el municipio de Zacatelco, ya que a ese nivel se pueden identificar los problemas locales relacionados con la calidad y problemática ambiental; por lo que el sistema ambiental es definido por el territorio que ocupa el municipio de Zacatelco.

Diagnóstico Ambiental

El Clima predominante en la zona del proyecto es C (w2) (w) Templado subhúmedo.
Respecto a los rasgos geológicos, el suelo predominante es "Q(al) Suelo Aluvial".

En cuanto a la Edafología, los suelos predominantes son Fluvisoles (arenosos, limosos y gravosos).
El uso de suelo predominante en la zona del proyecto (particularmente en los margenes del camino actual) es de Agricultura de riego y de Temporal; agroecosistemas en los que se encuentran únicamente elementos asilados de vegetación secundaria, que se puede clasificar en vegetación arvense (plantas que invaden los cultivos agrícolas) y vegetación ruderal (plantas características de los alrededores de los poblados, orillas de caminos, basureros, etc).
No se encontraron especies de Flora o Fauna consideradas en alguna categoría de riesgo cotempladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Identificación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales.

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.

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.

Medidas preventivas y de mitigación de Impactos Ambientales

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 se describen en el Capítulo 6 de la MIA.

Programa de Reforestación.
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.

Además, se definieron 23 Indicadores que permitirán valorar el éxito de las medidas a implementar.

Evaluación de alternativas

En la MIA se desarrollan los siguientes temas: *Descripción y análisis del escenario sin proyecto, Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación), y Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.*

En resumen, la Evaluación de Alternativas se definió de la siguiente manera:

a) Ubicación. En este punto debe considerarse que el presente proyecto no se trata de la construcción de una nueva carretera. Por el contrario, se pretende ampliar y mejorar un camino ya existente que actualmente ya se encuentra en funciones. Tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades 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 tiene un ancho de calzada variable que va desde los 7.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento revestida y de terracería, la cual presenta algunas deficiencias, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características de pavimentos, para la rehabilitación de un mejoramiento que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort. El proyecto consiste en la ampliación a un ancho de corona de 15 m y 13 m de ancho de calzada. Esta ampliación es necesaria para mejorar la comunicación por tierra, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios

d) De características en la naturaleza. En este sentido, la presente alternativa representa la mejor elección en el sentido de que la ampliación propuesta no afectará vegetación primaria, pues en las colindancias actuales del camino existen principalmente terrenos agrícolas y 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 no se trata de la construcción de una nueva carretera. Por el contrario, se pretende ampliar y mejorar un camino ya existente que actualmente ya se encuentra en funciones.

Conclusiones

LA EVALUACIÓN FINAL nos dice que el presente proyecto, 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 carretero, es el de un camino que no ofrece la funcionalidad necesaria para el flujo vehicular existente ni las condiciones de seguridad indispensables. El proyecto carretero a construir, facilitará y mejorará la integración regional y consecuentemente incrementará la calidad de vida de los habitantes de la región.

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 carretero se encuentra altamente perturbada.

La zona de construcción (2.60 km) se hará directamente en el camino existente y la vegetación secundaria remanente ya se encuentra impactada por las actividades agrícolas y urbanas. La construcción del nuevo proyecto carretero -que comunicará de manera más

eficiente a las comunidades beneficiadas- deberá ser la puerta de entrada a mejores programas de apoyo social que contribuyan al mejoramiento del nivel de vida de la zona.

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 carretero no pondrá en riesgo la biodiversidad local y los recursos naturales ahí existentes, pues actualmente es una zona en la que existe una carretera y el medio se encuentra impactado. 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 presente proyecto.

Por lo anterior 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**.

ANTECEDENTES.

Hago de su conocimiento que la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco – Guardia, ya había sido autorizada por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Tlaxcala, mediante oficio DFT/G/1953/2017 de fecha 15 de agosto de 2017, Clave del Proyecto 29TX2017VD021, Bitácora 29/MP-0170/05/17. Como se puede constatar en la copia simple que se anexa a continuación.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

OFICINA DE LA PRESIDENCIA MUNICIPAL ZACATELCO, TLAXCALA
RECIBIDO
16 AGO 2017
2017 - 2021

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

Tlaxcala, Tlax., 10 de agosto de 2017

PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE TLAXCALA
RECIBIDO
15 AGO 2017
PROFEPA
OFICIALÍA DE PARTES
RECIBIÓ: FG HORA: 12:51

C. FERNANDO MENESES CABRERA
ADMINISTRADOR ÚNICO DE ESTUDIOS SUPERVISIÓN TOPOGRAFÍA INGENIERÍA MEXICANA APLICADA, S.A. DE C.V.
[redacted]

En observancia y cumplimiento a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 28 que señala que la Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y que en relación a ello quienes pretendan llevar a cabo algunas de las obras o actividades que dicho lineamiento enlista, requerirán previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental.

Por su parte, los artículos 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de dicha Ley, los interesados deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental y, el artículo 35 de la Ley en comento establece que una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, se iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual se revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en dicha Ley y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y que una vez concluido dicho procedimiento, la Secretaría emitirá debidamente fundada y motivada la resolución correspondiente.

A consecuencia de analizar y evaluar la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular para la ejecución del proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla -- Tlaxcala – E.C. Zacatelco – Guardia"* el cual consiste en la ampliación del camino a un ancho de corona de 15m y 13m de ancho de calzada, con una longitud aproximada de 2.26 kilómetros, misma que se desarrollará en la localidad de Guardia, perteneciente al municipio de Zacatelco en el Estado de Tlaxcala, ubicado en la parte Sur del mismo y tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al tiempo de comunicar a las localidades 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.

Gobierno del Estado de Tlaxcala 2017 - 2021
CONSEJERÍA GENERAL DE ECOLOGÍA
15 AGO. 2017
OFICIALÍA DE PARTES
RECIBIDO

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

Una de las finalidades de la Manifestación de Impacto Ambiental será la de proponer y emitir las recomendaciones necesarias para la ejecución de los trabajos de construcción para la estructura de pavimento, del cual se resume que actualmente se tiene un ancho de calzada variable que va desde los 7m a los 9m con una superficie de rodamiento revestida, la cual presenta algunas deficiencias, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características de pavimentos, para la rehabilitación de un mejoramiento que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort, el espesor de la carpeta será de 8cm, base hidráulica de 25cm y subrasante de 30cm para un ancho de corona de 15m y 13m de ancho de calzada.

Se construirán dos carriles de 3.50m (uno por sentido), y acotamientos externos de 3m y banquetas de 1m, como parte de la carretera la integran 2 estructuras, el puente Barranca Briones y el puente Barranca Seca, mismas que sustituirán a las ya existentes.

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, en este caso se apegaran a la geometría de los cauces, a fin de no provocar alteraciones al escurrimiento, cuando se presenten las avenidas mayores, ya que existe el riesgo de que impacte a los terraplenes y a la estructura del pavimento en general, llegando a provocar daños muy severos, y

RESULTANDO

I. Que el día veinticuatro de mayo del año en curso, se recibió en esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Tlaxcala, el escrito de veintitrés del mismo mes y año en que se presentó, y cuyos documentos fueron ingresados y registrados con el número de bitácora 29/MP-0170/05/17, clave del proyecto: 29TX2017VD021, mediante el cual Fernando Meneses Cabrera, en su carácter de Administrador Único de Estudios Supervisión Topografía Ingeniería Mexicana Aplicada, S.A. de C.V., presento para su evaluación y dictaminación la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, respecto del proyecto denominado *"Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla -- Tlaxcala – E.C. Zacatelco – Guardia"* mismo que será ejecutado en la comunidad de Guardia en el municipio de Zacatelco, Tlaxcala.

II. Que con el objetivo de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y al diverso artículo 37 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el ocho de junio del año en curso, se publicó en la Gaceta Ecológica número DGIRA/032/17 y en la página electrónica www.gob.mx/semarnat, la solicitud del interesado para que esta Delegación Federal, en uso de

las atribuciones que le confiere el artículo 40 fracción IX C del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, diera inicio al procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto.

III. Que mediante escrito de veintiséis de mayo del año en curso, el interesado Fernando Meneses Cabrera, presentó un extracto de la publicación con la misma fecha de su escrito, ubicándose en la página 7, Sección Local del periódico Síntesis, publicada en el diario "Síntesis" en cumplimiento al artículo 34 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

IV. Que mediante oficio número DFT/G/1298/2017 de veintiséis de mayo del año en curso, se determinó que esta Delegación Federal es competente para conocer y resolver el proyecto referido, así como la determinación de dar inicio a la consulta pública, por lo que se solicitó al interesado la publicación de un extracto de la obra en un periódico de amplia circulación de esta entidad federativa y remitir a esta Secretaría una página del diario.

V. En observancia al Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su artículo 40 fracción IX inciso C), faculta a las Delegaciones en las entidades federativas, para emitir autorizaciones y las respectivas modificaciones, suspensiones, cancelaciones, revocaciones o extinciones en Materia de Impacto Ambiental, y de conformidad con lo previsto en las disposiciones jurídicas que resulten aplicables, siguiendo los lineamientos internos de carácter técnico y administrativo, sistemas y procedimientos establecidas por las unidades administrativas centrales de la Secretaría.

CONSIDERANDO

I. Que presenta escritura número 68743, volumen 643 de uno de junio de dos mil doce, mediante la cual se constituye la persona moral ESTUDIOS SUPERVISIÓN TOPOGRAFIA INGENIERIA MEXICANA APLICADA, S.A. DE C.V., ante la fe del Lic. Aldo Roberto Rivero Pastor, notario público auxiliar número uno del Distrito Judicial de Puebla, a cargo de su titular la abogada Sandra Giovanna Rivero Pastor, asimismo, donde faculta a Fernando Meneses Cabrera, como administrador único de la citada empresa. Instrumento inscrito ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Puebla, bajo el folio mercantil electrónico número 47446*2, de siete de junio de dos mil doce.

II. Que las obras de competencia federal que comprende el proyecto *"Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla -- Tlaxcala – E.C. Zacatelco – Guardia"* consisten en la construcción de una carreta y la sustitución de dos puentes, de acuerdo al artículo 5 inciso B)

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

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

III. Que actualmente existe una vialidad que tiene un ancho de calzada variable que va desde los 7m a los 9m con una superficie de rodamiento revestida y de terracería en la comunidad de Guardia en el municipio de Zacatelco, Tlaxcala, por lo que el proyecto consiste básicamente en la modernización de la vialidad.

IV. Que el proyecto de la carretera se desarrollará en la localidad de Guardia municipio de Zacatelco, ubicado a la sur del estado de Tlaxcala, y tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra y a las localidades colindantes del municipio, ofreciendo una canalización más rápida, eficiente y segura para la circulación de vehículos y usuarios de las calles de la zona centro en una longitud aproximada de 2.29 kilómetros con un espesor de la carpeta de 8cm base hidráulica de 25cm y subrasante de 30cm para un ancho de corona de 15m y 13m de ancho de calzada.

V. Que el área del proyecto cuenta actualmente con un camino semi revestido que comunica a la caseta de cobro de la Autopista de cuota Puebla-Tlaxcala a la población de Zacatelco, mismo que se encuentra ubicado en un área urbana y semiurbana, colindando con predios de uso agrícola y zonas urbanas, dicho proyecto contempla la sustitución de dos puentes, uno sobre la Barranca Briones y otro sobre la Barranca Seca.

VI. Que el objetivo del pretendido proyecto es el de mejorar las condiciones de la vialidad actual, e intercomunicar de manera eficiente y segura primordialmente a los usuarios, así como reducir los tiempos de recorrido y los riesgos de traslado que implican el medio de transporte actual, facilitando el desplazamiento de personas y el transporte de sus productos y bienes.

VII. El proyecto se encuentra en el municipio de Zacatelco, Tlaxcala; cuyas coordenadas UTM son las siguientes:

Inicia	X = 577463.88	Y = 2124385.94
Termina	X = 579036.00	Y = 2123827.00

VIII. Que el citado proyecto de acuerdo con el Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala, queda comprendido en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) identificada con el número 40, cuya política corresponde al aprovechamiento y el uso predominante es el de agrícola, por lo que el proyecto se considera viable ya que es congruente y compatible con lo especificado por el Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

IX. El proyecto no se encuentra inmerso en algún Área Natural Protegida de carácter Federal o Estatal; así como en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, ni en sitios Ramsar. Por lo que el referido proyecto, no contraviene a las políticas de conservación.

X. Que el proyecto se apega a la ordenación y regulación del Programa Ordenamiento Territorial, y a la estrategia región Sur Zacatelco.

XI. El proyecto ejecutivo para la construcción de la vialidad no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, así como se encuentra fuera de cualquier Región Terrestre Prioritaria, ya que la más cercana se encuentra aproximadamente a 28km hacia el Este (RTP Malinche).

XII. Que dentro del sitio del proyecto no se identificaron especies catalogadas bajo algún estatus de conservación enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

XIII. Que derivado de que el proyecto en cuestión, corresponde a la industria del sector de comunicaciones, el artículo 28° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, señala que la realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Federación para proteger el ambiente, deberá sujetarse a la autorización previa de la autoridad federal, por conducto de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, o de las entidades federativas o municipios, siendo el caso de la construcción de la carretera.

XIV. Que por las características y dimensiones del proyecto de modernización de la vialidad, se encuentra dentro de lo establecido en el artículo 28° fracciones II y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y a lo indicado en el artículo 5 inciso B) párrafo primero de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por lo que su realización requiere la previa autorización en Materia de Impacto Ambiental.

XV. Que derivado a que el proyecto consiste básicamente en la modificación y ampliación de un camino existente, y que el sitio del proyecto no contempla la afectación de terrenos forestales, no requiere de la autorización en Materia de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales.

XVI. Que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto en cuestión, no afectará ninguna vivienda o el desarrollo de las actividades cotidianas de la población, ya que se pretende desarrollar en predios donde actualmente se realizan actividades agrícolas, aunado a ello el sitio cuenta con las características físicas y geográficas recomendables para realizar la modernización de la vialidad, además de que su ejecución generará empleos temporales que permitan el crecimiento económico y social a nivel local y regional.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

XVII. Que el derecho de vía estimado para el proyecto será de 40 metros, mismo que será utilizado para ejecutar el Programa de Reforestación.

XVIII. Que dentro del sitio del proyecto cruza la Barranca Seca misma que no presenta escurrimientos y la Barranca Briones con afluencia de agua continua, cauces que no se afectarán ni modificarán ya que se sustituirán y construirán puentes con especificaciones acordes al proyecto de la carretera.

XIX. Que previo al inicio del proceso constructivo y bajo la coordinación del responsable ambiental de proyecto, se realizará la delimitación del proyecto, para posteriormente llevar a cabo las actividades de rescate de fauna silvestre, de acuerdo al Programa de Protección de Fauna Silvestre. La primera actividad que se realizará, respecto a la preparación del sitio, será la aplicación del citado Programa de Protección presentado, rescatando todos aquellos individuos susceptibles a reubicar, siguiendo los criterios ambientales establecidos.

XX. Que el citado proyecto es viable y acorde al Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, específicamente en la meta Un México Prospero, que promueve el crecimiento sostenido de la productividad considerando una infraestructura adecuada y de desarrollo económico. Por su parte el Pan Estatal de Desarrollo 2017-2021, en su Capítulo 3, Integración regional ordenada y sustentable, presenta los principales retos en materia de ordenamiento territorial ante la dinámica de crecimiento metropolitano e integración regional. La movilidad y conectividad, la prestación de servicios públicos y el desarrollo inmobiliario, presentan retos que deben afrontarse con planeación y acciones ordenadas, que a su vez permitan alcanzar un desarrollo sustentable, respetuoso de nuestra riqueza medio ambiental, por lo que las actividades y finalidades del proyecto evaluado, se encuentran insertas en este capítulo.

XXI. Que de acuerdo al contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental presentada, los impactos ambientales previstos durante la ejecución del proyecto, serán mitigables y/o compensables con las medidas propuestas en los siguientes programas:

- Programa de Reforestación.
- 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.

XXII. Que en cumplimiento a lo establecido el artículo 24 párrafo primero del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y en términos de los artículos 53 y 54 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se solicitó opinión técnica respecto al pretendido proyecto de acuerdo al ámbito de sus respectivas competencias al Lic. Tomás Orea Albarrán, Presidente Municipal Constitucional de Zacatelco, mediante oficio número DFT/G/1599/2017, al Lic. Efraín Flores Hernández, Titular de la Coordinación General de Ecología, mediante oficio número DFT/G/1597/2017, al Arq. Francisco Javier Romero Ahuactzi, Secretario de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda del gobierno del estado, mediante oficio número DFT/G/1600/2017, y al Ing. Sergio Pintor Castillo, Delegado Federal de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano en el estado, mediante oficio DFT/G/1598/2017, todos de veintinueve de junio del año en curso, resultando lo siguiente:

- Que mediante oficio número SECODUVI/1504/2017 de siete de julio del año en curso, el Arq. Francisco Javier Romero Ahuactzi, titular de la SECODUVI, manifestó desde el punto de vista del ordenamiento territorial y el desarrollo urbano, es congruente con la planeación estatal y municipal vigente en la materia de realización del proyecto para la *Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla - - Tlaxcala – E.C. Zacatelco – Guardia.*

- Que mediante oficio número PMZ/EyC/117/2017 de diez de julio del año en curso, el Lic. Tomás Orea Albarrán, manifiesta no tener inconveniente alguno en la realización del proyecto de modernización de la carretera.

- Por su parte, mediante oficio número I/149/DE/803/2017 de once de julio del año en curso, el Ing. Sergio Pintor Castillo, refiere que en base al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en su meta denominada un México Prospero, y al Plan Estatal de Desarrollo para el estado de Tlaxcala 2017-2021, así como a la actualización del Plan de Desarrollo de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala 2013, concluye que la obra de infraestructura vial denominada *"Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla -- Tlaxcala – E.C. Zacatelco – Guardia"*, con pretendida ubicación en la comunidad de Guardia, Zacatelco, Tlaxcala; ES CONGRUENTE con lo indicado en el Plan Nacional de Desarrollo, y de manera concurrente con el Plan Estatal de Desarrollo para el estado de Tlaxcala.

- Habiéndose cumplido el plazo de 15 días como lo refiere el artículo 55 de la ley Federal de Procedimiento Administrativo no emitió opinión alguna, el Lic. Efraín Flores Hernández, Titular de la Coordinación General de Ecología, por lo que se entiende que no tienen objeción para que se ejecute el citado proyecto.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

Por lo anteriormente expuesto y fundado, es de resolverse y se:

RESUELVE

ÚNICO.- Con fundamento en los artículos: 28 fracción I, 35 fracciones I y II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 4, 5 inciso B) párrafo primero, 44, 45 fracción I y II, 48 y 49 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; 32 BIS fracción XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y 40 fracción IX letra c del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Tlaxcala considera que la ***"Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla -- Tlaxcala – E.C. Zacatelco – Guardia"***, es procedente y por lo tanto, **AUTORIZA DE MANERA CONDICIONADA** su desarrollo, el cual queda sujeto a los siguientes términos y condicionantes:

TÉRMINOS

PRIMERO.- Se autoriza en Materia de Impacto Ambiental al C. Fernando Meneses Cabrera, administrador único de Estudios Supervisión Topografía Ingeniería Mexicana Aplicada, S.A. DE C.V., el desarrollo del proyecto ***"Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla -- Tlaxcala – E.C. Zacatelco – Guardia"***, el cual consiste en la construcción, modernización y operación de una vialidad existente, que comprende sustitución de dos puentes, proyecto que se llevará a cabo en la comunidad de Guardia municipio de Zacatelco, Tlaxcala.

SEGUNDO.- El proyecto denominado ***"Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla -- Tlaxcala – E.C. Zacatelco – Guardia"***, comprende las siguientes dimensiones del tramo total y características:

Longitud del tramo	2.26km
Tipo de carretera	A2
Tipo de terreno	Semiplano
Velocidad del proyecto	40km/hr
Pendiente máxima	6%
Tipo de carpeta	Asfáltico
Ancho de corona	15m
Ancho de calzada	13m

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

Superficie ocupada	3.39ha
Espesor de subrasante	30cm
Espesor de base hidráulica	25cm
Espesor de carpeta asfáltica	5cm
Ancho de derecho de vía	40cm

El proyecto se encuentra en el municipio de Zacatelco, Tlaxcala; cuyas coordenadas UTM son las siguientes:

Inicia	X = 577463.88	Y = 2124385.94
Termina	X = 579036.00	Y = 2123827.00

El proyecto contempla la sustitución de dos puentes uno sobre la Barranca Briones y otro sobre la Barranca Seca.

El puente en Barranca Briones ubicado en el cadenamiento 0+351.20 del e.c. a nivel autopista Puebla-Tlaxcala- Zacatelco-Guardia, tendrá las siguientes características:

Longitud total	20m
Longitud de claro	20m
Ancho total	15m
Ancho de calzada	12m
Número de apoyos	2
Número de claros	1
Tabletas prefabricadas	14pza

El puente en Barranca Seca ubicado en el cadenamiento 1+398 del e.c. a nivel autopista Puebla-Tlaxcala-Zacatelco-Guardia, tendrá las siguientes características:

Longitud total	17.95m
Longitud de claro	17.26m
Ancho total	50.35m
Ancho de calzada	15.15m
Número de apoyos	2
Número de claros	1
Tabletas prefabricadas	48pza

TERCERO.- La finalidad del proyecto será la de brindar a los usuarios seguridad, comodidad y rapidez en sus traslados en la zona Sur, por lo que es de importancia 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 de 8cm, base hidráulica de 25cm y subrasante de 30cm para un ancho de corona de 15m y 13m de ancho de calzada. Se construirán dos carriles de 3.50m (uno por sentido), y acotamientos externos de 3m y banquetas de 1m.

CUARTO.- El proyecto contempla las obras principales siguientes:

A) Trabajos preliminares.
B) Terracerías.
C) Obras de drenaje.
   Drenaje sanitario
   Drenaje pluvial
D) Instalaciones de Alumbrado.
E) Señalamiento.
   Señalamiento horizontal del camino
   Señalamiento vertical del camino
F) Señalamiento de protección de obra.
G) Pavimentos.

Obras principales del puente Briones.

A) Trabajos preliminares.
B) Estructura del puente Briones (Claro de 20.61m).
   Infraestructura
   Subestructura
   Superestructura
C) Pavimentos.

Obras principales del puente Barranca Seca.

A) Trabajos preliminares.
B) Estructura del puente barranca Seca (claro de 17.95m).
   Infraestructura
   Subestructura
   Superestructura
C) Pavimentos.

Las acciones y actividades mayores implicadas en el desarrollo de cada etapa del proyecto con Impacto Ambiental esperado son las siguientes:

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

Etapas del proyecto	Acciones mayores con impacto ambiental esperado
Preparación del sitio	Desmonte y despalme
	Trazo y nivelación
	Desalojo de tierra y materiales excavados
Construcción	Subestructura
	Superestructura
	Protección de terraplenes
	Limpieza de obra
Operación y mantenimiento	Carpeta de rodamiento
	Pintura y reposición de señalamientos
	Saneamiento de subestructura (concretos)
	Uso cotidiano

La ejecución del camino y entronque se realizará de acuerdo al siguiente programa:

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
Preliminares									
Terracerías									
Obras de Drenaje									
Señalamiento									
Pavimentos									

QUINTO.- Que la ejecución del proyecto de modernización de camino, estará constituida por los siguientes componentes:

Preparación del sitio.

a) Delimitación del proyecto y área a desmontar.
b) Rescate de flora y fauna.
c) Desmonte y despalme.
d) Nivelación y compactación.
e) Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Como consecuencia de la ampliación y construcción de la vialidad, se removerán los siguientes individuos:

Número de Árboles	Número de Fustes	Nombre científico	Nombre común
8	10	Salix sp.	Sauce
4	4	Crataegus pubescens	Tejocote

1	1	Buddleja cordata	Tepozán
3	7	Prunus serotina	Capulín
1	1	Alnus acuminata	Aile
17	**23**	**Total**	

Etapa de la construcción.

Para la realización del proyecto se requieren las obras y actividades provisionales siguientes:

Campamentos: Dos campamentos ubicados sobre el derecho de vía.
Patio de maquinaria: Se ubicará al margen del proyecto carretero cercano a la caseta de cobro.
Instalaciones sanitarias: (letrinas ecológicas) para uso de los trabajadores, los cuales se ubicarán en la orilla de los campamento, se empleara una letrina por cada 10 trabajadores.
Almacén temporal de los residuos peligrosos: Se implementará un área especial que 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.
Bancos de materiales: Para la construcción de las terracerías y puentes a desnivel se requiere de bancos de préstamo de material. Se contará con bancos de préstamos externos al proyecto, administrados por terceros, que posean sus propias autorizaciones en Materia de Impacto Ambiental, emitidos por la Coordinación General de Ecología del Gobierno del Estado de Tlaxcala.

TERRACERÍAS.

Desmonte y despalme**:** Se ejecutará a mano o con máquina hasta 1.0m después de la línea de ceros de los cortes y los terraplenes, respetando el ancho limitado por los cercados de los predios aledaños al camino los árboles importantes y las edificaciones.

Cortes: Las excavaciones en corte que se indican en el proyecto se realizarán hasta 30cm abajo del nivel de la cota de subrasante del proyecto.

Estructuras y obras de drenaje: Antes de iniciar los tramos de terracerías, se deberá haber concluido con la construcción de la ampliación de las obras de drenaje menor dentro de cada frente de ataque, para ello, previamente, la obra de drenaje será cubierta con material adecuado para formar los terraplenes y compactadas por medios manuales y/o mecánicos.

Formación de terraplenes: Los terraplenes que se formarán con materiales producto de los cortes y/o provenientes de préstamos de bancos y que corresponden a este proyecto se ejecutarán conforme a los conceptos de trabajo que se relacionan a continuación:

1. Compactación del terreno natural.
2. Re-compactación.

Escalones de liga: En los terraplenes construidos con anterioridad y a partir de donde lo indica el proyecto se construirán los escalones de liga para estabilizar los taludes de los nuevos terraplenes y el material que se genera de estos se utilizará en la formación de los terraplenes, para su ejecución se utilizará el equipo adecuado iniciando el corte de treinta centímetros adentro de la línea de los hombros izquierdo y derecho del terraplén existente de que se trate. En el escalón al pie del talud se compactará el terreno natural hasta alcanzar el 90% de su P.V.S.M.

Compactación del terreno natural: Se compactará el terreno natural en el área de desplante de los terraplenes, se escarificará un espesor de 20 centímetros acamellonando el material incorporándole la humedad cercana a la óptima de laboratorio, se extenderá y compactará hasta alcanzar el 95% de su P.V.S.M.

La formación y compactación de la capa subrasante se construirá en la ampliación de los terraplenes, cajas y escalones de liga como se indica en el proyecto y tendrá un espesor de 30cm compactados al 100 % de su P.V.S.M. de laboratorio y se construirá en una o dos capas del espesor indicado, dependiendo del equipo de compactación que se indica en el proyecto, utilizando los materiales provenientes de los bancos, para ello se acarreará y acamellonará el material, posteriormente se incorporará la humedad cercana a la óptima homogenizando el material y se procederá al tendido y compactación de la capa o capas mencionadas.

La empresa ejecutora verificará e informará a la supervisión de la calidad de los materiales utilizados y los grados de compactación alcanzados e indicados en el proyecto, con el objeto de llevar el control y aseguramiento de calidad tanto de los materiales utilizados como de la compactación alcanzada y también dispondrá de lo necesario para verificar los niveles y anchos de la subcorona señaladas en la geometría del proyecto; después de esto podrá continuarse con los trabajos subsecuentes que corresponde a la capa del pavimento.

Préstamos: Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizarán los materiales sobrantes de otros cortes realizados en el trazo del proyecto o bien estos serán obtenidos de los bancos de préstamo.

Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de las terracerías y el pavimento se hace necesario construir obras complementarias siguientes:

Bordillos, cunetas, canales y lavaderos que permitan el fácil y rápido desalojo del agua pluvial que se concentra en la superficie de rodamiento de acuerdo con los datos climatológicos observados de la región donde se ubica esta obra.
Bordillos de concreto hidráulico. Los Bordillos se construirán en los lugares que se indican en el proyecto y serán de concreto hidráulico de F'c = 150 kg/cm2 con sección de 144 cm2 como se indica en el proyecto utilizando los agregados que cumplan con las normas de calidad especificadas.

Cunetas revestidas de concreto hidráulicos. Las cunetas que se ubican a la derecha o izquierda de los cortes, se construirán de concreto hidráulico de una resistencia a la compresión de F'c = 150 kg/cm2 y diez (10) centímetros de espesor de acuerdo a las normas de calidad indicadas en el proyecto.
Lavaderos y canales de concreto hidráulico. Los lavaderos sobre los taludes de los terraplenes, canales revestidos de concreto y los que se requieran para proteger y canalizar el agua pluvial en la superficie de rodamiento y la salida de las obras de drenaje, se construirán de concreto hidráulico con fatiga a la compresión de F'c = 150 kg/cm2 utilizando los agregados grava y arena de los bancos autorizados por la supervisión.

Carpeta asfáltica y materiales.

Los materiales asfálticos, emulsiones catiónicas de rompimiento medio y rápido para los riegos de impregnación, de liga y el cemento asfáltico del tipo AC-20 para la fabricación del concreto asfáltico en planta, serán adquiridos por la empresa ejecutora del proyecto y dará cumplimiento con las normas de calidad vigentes determinadas por la SECODUVI. Serán de su absoluta responsabilidad e informarán a la supervisión mediante los reportes correspondientes cuando esta se los solicite para la verificación, control y aseguramiento de calidad durante el proceso de ejecución de la obra.

Operación y mantenimiento.

El programa de operación comprende lo siguiente:

1. Cada 15 a 20 años aproximadamente se renovará la carpeta asfáltica.
2. Repintar las líneas divisorias de los carriles.
3. Limpieza periódica de la carpeta, del derecho de vía y de las obras hidráulicas.
4. Reposición de señales.
5. Mantenimiento de taludes.

Etapa de abandono del sitio.

Desmantelamiento de las instalaciones de obras y servicios provisionales. Esta actividad se efectuará al término de la obra donde los residentes se encargarán de dejar el sitio libre de materiales producto de su estancia.

Las plantas para elaboración de concretos tanto asfálticos como hidráulicos después de la construcción de la carretera deberán retirarse, y la superficie en la que se instalarán deberá rehabilitarse según el uso que tenían antes de la instalación de dichas plantas. Las acciones elementales para la restitución de las condiciones originales o incluso mejorar las tendencias

negativas serán, escarificar el suelo utilizado para descompactar, después colocar materia orgánica para propiciar la formación de suelo vegetal.

La vida útil del proyecto se estima en 120 años; sin embargo, esta puede ser considerada indefinida, ya que al final del tiempo de vida útil de los componentes, se podrá renovar de acuerdo al mantenimiento y a la tecnología.

SEXTO.- La presente autorización tendrá una vigencia de 9 meses para la ejecución de la obras correspondientes y 120 años para la operación y mantenimiento de la "*Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla -- Tlaxcala – E.C. Zacatelco – Guardia*" promovido por Fernando Meneses Cabrera, dicho plazo estará vigente al día siguiente a la notificación de la presente resolución y podrá ser revalidados o prorrogados a juicio de esta Secretaría, siempre que el interesado lo solicite por escrito a esta autoridad hasta con 30 día hábiles de antelación a la fecha de su vencimiento.

SÉPTIMO.- El C. Fernando Meneses Cabrera, queda sujeto a cumplir con las obligaciones contenidas en el artículo 50 del Reglamento Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en caso de que desista de realizar las actividades motivo de la presente autorización, deberá notificarlo a esta autoridad para que determine las medidas que deban adoptarse, a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

OCTAVO.- El C. Fernando Meneses Cabrera, deberá hacer del conocimiento de esta autoridad de manera previa, cualquier modificación o ampliación del proyecto en los términos del artículo 28 del Reglamento Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como cumplir con los requisitos del trámite **SEMARNAT-04-008** Modificación de la obra, actividad o plazos y términos establecidos a proyectos autorizados en materia de impacto ambiental.

NOVENO.- De conformidad con el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 49 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, **la presente autorización sólo se refiere a los aspectos ambientales** de los procedimientos y actividades para la operación del proyecto, siendo responsabilidad del C. Fernando Meneses Cabrera, tramitar y en su caso, obtener las autorizaciones, concesiones, licencias permisos y similares, de todas aquellas obras y acciones que se requieran para la realización del proyecto que se pudieran traducir o se traduzcan o en actos de molestia para los particulares o para las personas físicas y/o morales que tengan algún derecho sobre los bienes inmuebles y sus bienes accesorios afectados.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

DÉCIMO.- Serán nulos de pleno derecho todos los actos que se efectúen en contravención a lo dispuesto en la presente autorización.

DÉCIMO PRIMERO.- La preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de las obras y actividades autorizadas dentro del proyecto pretendido, deben sujetarse a la descripción contenida y detallada en la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, a las coordenadas geográficas de inicio y termino, a los planos incluidos, así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes:

CONDICIONANTES

PRIMERO.- Queda estrictamente prohibido desarrollar actividades distintas a las señaladas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

SEGUNDO.- Cumplir con todas y cada una de las medidas de prevención, protección, control, mitigación y restauración propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, para atenuar los impactos ambientales adversos identificados por el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto, así como cumplir cabalmente con el contenido de sus programas de remediación propuestos en:

Programa de reforestación.
Objetivo: Plantación de 452 árboles de cedro blanco (Cupressus benthamii) en ambos márgenes del proyecto carretero sobre el derecho de vía, formando dos cortinas rompevientos (cada una de 226 árboles) con un distanciamiento de 10 metros entre plantas.
Fecha de plantación: Una vez que se haya concluido la ejecución de las obras se iniciará la reforestación en los meses de julio y agosto de 2018, con oportunidad durante el período de lluvias que asegure un alto porcentaje de sobrevivencia en la reforestación.

Programa de protección de fauna silvestre.
Implementar un programa de rescate y de reubicación de fauna de manera natural en la zona donde se realizará el proyecto.
Implementar los métodos y técnicas de rescate, protección y conservación de fauna silvestre durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.
• Rescate de fauna silvestre.
• Prohibido cazar o dañar la fauna presente.

Programa de educación ambiental.
Se deberá llevar a cabo un programa de educación ambiental para los trabajadores (mínimo una plática por mes).

Programa de control de emisiones a la atmósfera.

000009

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

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 las diferentes etapas de operación, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores, por lo que deberá atender y dar complimiento a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

• NOM-041-SEMARNAT-2006, 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-1993, 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-1993, 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-1993, 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 de mantener afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos y maquinaria antes de iniciar y durante las obras del proyecto.

Programa de Regulación de generación de ruido.
Debido a las actividades que se realizarán en la construcción de las obras se generan altos niveles de ruido, se deberá tomar las medidas necesarias a fin de que el personal y habitantes más cercanos no sufran daños en su salud ni cauce actos de molestia, debiendo cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de ruido de la NOM-080-SEMARNAT-1994.

Programa de manejo de residuos no peligrosos.
Se colocarán contenedores en áreas estratégicas en 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.

Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
Se deberán identificar los residuos peligrosos que se generen así como su manejo de acuerdo con los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas siguientes:
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
Deberá obtener su registro como generador de residuos peligrosos ante esta autoridad.
Habilitar el almacén temporal de residuos peligrosos.
Llevar a cabo todas las acciones enmarcadas en este rubro dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Programa de manejo de aguas residuales.
Para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se utilizarán letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomiendan que sea una letrina por cada 10 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen, evitando la defecación al aire libre que pudiera ser un foco de infección.

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.

Programa de Seguridad e Higiene.
Deberá dar cumplimiento las Normas Oficiales Mexicanas en materia de seguridad e higiene enlistadas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

TERCERO.- Atender el Programa de Vigilancia Ambiental señalado en la Manifestación de Impacto Ambiental, a fin de dar cumplimiento a cada una de las medidas de mitigación

CUARTO.- El C. Fernando Meneses Cabrera, dará aviso a esta Secretaría del inicio y conclusión del proyecto, conforme lo establecido en el artículo 49 segundo párrafo del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, para lo cual comunicará por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado y a esta Delegación Federal de la fecha de inicio de obras autorizadas, dentro de los diez días siguientes a que hayan dado inicio; así como la fecha de terminación de dichas obras, dentro de los diez días posteriores a que esto ocurra, y a su vez será el responsable de la calidad de la información presentada que permitan a la autoridad correspondiente evaluar y en su caso, verificar el cumplimiento de las condicionantes.

QUINTO.- El responsable deberá contar con la autorización de autoridades locales para disponer los residuos sólidos no peligrosos generados durante y después de la construcción y operación del proyecto, la cual debe estar disponible para cuando esta autoridad lo requiera.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

SEXTO.- Como se requerirá de material procedente de bancos de préstamo o de tiro de material, ya que el sitio del proyecto así lo requiere, deberá obtener la autorización previa de la autoridad correspondiente.

Parte del material resultante del desmonte y despalme deberá ser acopiado y composteado para ser utilizado en la reforestación y acciones de conservación de suelos.

SÉPTIMO.- Contar en el sitio, con una adecuada señalización preventiva, restrictiva e informativa, dirigida a la población en general, en la que se haga referencia a los trabajos que la empresa ejecutora del proyecto realizara en el lugar.

OCTAVO.- Contar en el sitio, con una adecuada señalización preventiva, restrictiva e informativa, dirigida a la población en general, en la que se haga referencia a los trabajos que la empresa ejecutora del proyecto realizará en el lugar.

NOVENO.- Deberá considerar en el desarrollo del proyecto los siguientes aspectos:

a) Procurar la mínima alteración de la superficie para la realización de las actividades propuestas.
b) Evitar derrames de combustibles dentro y fuera del área del proyecto.
c) Evitar la compactación de suelos que sean innecesarios para el desarrollo de las actividades del proyecto.

DÉCIMO.- Queda estrictamente prohibido al C. Fernando Meneses Cabrera:

a) Realizar la construcción de cualquier tipo de infraestructura que no haya sido considerada en la Manifestación de Impacto Ambiental, presentada para la evaluación del proyecto.
b) Realizar cualquier tipo de obras y/o procedimientos distintos a los señalados en el presente resolutivo, que pudiera provocar alteraciones al medio ambiente.
c) La captura, colecta, comercialización y tráfico de fauna silvestre, así como actividades de cacería, por lo que el C. Fernando Meneses Cabrera, será responsable de la negligencia con la que el personal que intervenga en el proyecto acate esta disposición. En caso de que se pretenda realizar algún aprovechamiento de fauna silvestre, deberá contar previamente con el permiso y/o autorización correspondiente.
d) Depositar, cualquier tipo de residuo, sólido o líquido dentro y fuera del área del proyecto. Por lo que se debe ubicar en sitios estratégicos contenedores con tapa a fin de que los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto sean depositados adecuadamente para posteriormente trasladarlos al sitio autorizado por autoridades locales.
e) Verter o descargar cualquier tipo de material, sustancia o residuo contaminante y/o tóxico que puede alterar las condiciones a cuerpos de agua cercanos al proyecto. En caso de presentar alguna de las situaciones antes referidas, el C. Fernando Meneses Cabrera, será la responsable de la limpieza y restauración de dichos sitios.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

DÉCIMO PRIMERO.- En caso de violación a estas disposiciones por parte del personal que intervenga en este proyecto, el C. Fernando Meneses Cabrera, se hará acreedor a las sanciones que resulten aplicables, por tal motivo, debe promover entre sus trabajadores la educación ambiental, el conocimiento de las disposiciones y sanciones que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece para tales fines.

DÉCIMO SEGUNDO.- El C. Fernando Meneses Cabrera, debe cerciorarse que las actividades del proyecto no interfieran con actividades productivas que se desarrollen en la zona o en áreas aledañas.

DÉCIMO TERCERO.- En caso de que se contraten los servicios para el mantenimiento del equipo y maquinaria, la empresa El C. Fernando Meneses Cabrera, debe de supervisar a la compañía responsable de realizar tales actividades.

DÉCIMO CUARTO.- El C. Fernando Meneses Cabrera, durante las diversas actividades del proyecto, debe de considerar las siguientes medidas, a fin de reducir las emisiones de polvos:

a) Regular la velocidad de los vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto, procurando que no excedan de los 40 Km/hr.
b) La remoción del suelo y vegetación se debe ajustar sólo a las áreas estrictamente necesarias. (medida aplicable para las siguientes etapas de desarrollo del proyecto).

DÉCIMO QUINTO.- Al concluir las actividades de construcción, el C. Fernando Meneses Cabrera, deberá proceder a la limpieza y restauración de las áreas susceptibles a ello, así como las contempladas en este proyecto.

DÉCIMO SEXTO.- La autorización otorgada al El C. Fernando Meneses Cabrera, es personal, en caso de transferir los derechos y obligaciones en Materia de Impacto Ambiental contenidas en este documento, de conformidad a lo establecido en el Articulo 49 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el autorizado deberá dar aviso por escrito a esta autoridad, así como cumplir con los requisitos del trámite SEMARNAT-04-009 Aviso de cambio de titularidad de la autorización de impacto ambiental.

Es importante señalar que la trasferencia de los derechos de la autorización a la que se refiere el párrafo anterior, se acordará única y exclusivamente, en el caso de que el promovente interesado en desarrollo el proyecto, ratifique en nombre propio ante esta Secretaría, la decisión de sujetarse, apegarse y responsabilizarse de los derechos y obligaciones impuestos al El C. Fernando Meneses Cabrera, para realización del proyecto en Materia de Impacto Ambiental.

DÉCIMO SÉPTIMO.- Esta resolución se mantiene sin perjuicio de que El C. Fernando Meneses Cabrera, tramite y, en su caso, obtenga las autorizaciones, concesiones, licencias, permisos y análogos que sean requisitos para realización de las actividades motivo del presente, cuando así les

000011

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

consideren las leyes y los reglamentos que corresponde aplicar a esta Delegación Federal y a otras autoridades federales, estatales o municipales.

DÉCIMO OCTAVO.- Serán nulos de pleno derecho todos los actos que efectúen en contravención a lo dispuesto en la presente autorización.

DÉCIMO NOVENO.- El C. Fernando Meneses Cabrera, es el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales atribuibles a la realización y operación de las obras autorizadas, que no hayan sido considerados en la presente resolución y en la Manifestación de Impacto Ambiental.

Por lo tanto, El C. Fernando Meneses Cabrera, es el único responsable ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, de cualquier ilícito, en Materia de Impacto Ambiental en el que incurran la compañía o el personal que se contrate para efectuar los trabajos del proyecto. Por tal motivo, debe vigilar que la compañía o el personal que se contrate, acaten los términos y condiciones a los cuales queda sujeta la presente autorización.

En caso de que las obras ocasionaran afectaciones que llegasen a alterar el equilibrio ecológico, se someterán a lo previsto en el artículo 56 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

VIGÉSIMO.- El C. Fernando Meneses Cabrera, debe mantener en el sitio del proyecto una copia del expediente de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los planos del proyecto, así como de la presente resolución, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así los requiera. Asimismo, para futuras obras dentro del mismo predio o en terrenos aledaños al mismo, debe hacer referencia a esta resolución, con el objeto de que se consideren los impactos sinérgicos que se pudieran presentar.

VIGÉSIMO PRIMERO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en el artículo 40 fracción IX inciso C) de su Reglamento Interior, podrá modificar, suspender, anular o revocar la autorización en Materia de Impacto Ambiental, si estuviera en riesgo el Equilibrio Ecológico o se produjeran afectaciones nocivas imprevistas en el ambiente. La presente resolución es otorgada por esta Unidad Administrativa con base en el dictamen de la información proporcionada por el solicitante cuyo contenido se presume cierto atendiendo al principio de buena fe, salvo que la autoridad verificadora determine lo contrario.

VIGÉSIMO SEGUNDO.- Por la naturaleza del proyecto no se desarrollarán actividades altamente riesgosas, de acuerdo a lo establecido en el Primer y Segundo Listados de Actividades Altamente Riesgosas publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, por lo que no está obligado a presentar el Estudio de Riesgo Ambiental y el Programa de Prevención de Accidentes; por lo tanto, queda a su consideración el contar con estos documentos.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL TLAXCALA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
OFICIO: DFT/G/1953/2017
ASUNTO: Autorización en materia de Impacto Ambiental.
Clave de Proyecto 29TX2017VD021
Bitácora 29/MP-0170/05/17

VIGÉSIMO TERCERO.- En caso de abandono del sitio o del proyecto El C. Fernando Meneses Cabrera, deberá comunicarlo por escrito a esta Delegación Federal en un plazo no menor de tres meses previos al inicio del desmantelamiento y/o demolición, anexando a dicha notificación un programa de restauración, en el que se describirán las actividades tendientes a la restauración del sitio y a la demolición, retiro o usos alternativos.

VIGÉSIMO CUARTO.- El incumpliendo de los términos fijados en esta resolución, a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus Reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas y otros instrumentos jurídicos vigentes que sean aplicables a la ejecución de este tipo de proyecto, así como la presentación de quejas hacia la misma en forma justificada y reiterada o la ocurrencia de eventos que pongan en peligro la vida humana o que ocasionen daños al medio ambiente y a los bienes particulares o nacionales, podrán ser causas suficientes para que la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales imponga a El C. Fernando Meneses Cabrera, las sanciones que correspondan de conformidad en el titulo sexto, capítulo IV de la Ley General de Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente.

VIGÉSIMO QUINTO.- El C. Fernando Meneses Cabrera, queda sujeto a las obligaciones derivadas por daños causados al ambiente resultado de la ejecución del proyecto, conforme a las artículos 10, 11, 12, 13, 27 y 28 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

VIGÉSIMO SEXTO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, vigilará el cumplimiento de los términos y condiciones establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables en Materia de Impacto Ambiental para ello ejercitarán, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

VIGÉSIMO SÉPTIMO.- Notifíquese la presente resolución al interesado por alguno de los medios legales previstos por el artículo 35, 36 y demás relativos y aplicables de la Ley de Procedimientos Administrativo.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

A T E N T A M E N T E
El Delegado Federal

LAE. Ramiro Vivanco Chedraui

DELEGACION FEDERAL ESTADO DE TLAXCALA

C.c.i.p.- M. en C. Alfonso Flores Ramírez.- Director General de Impacto y Riesgo Ambiental.- Ciudad de México.
C.c.i.p.- Ing. Julio Alberto Ramos Tenorio.- Delegado Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.- Ciudad.
C.c.i.p.- Lic. Efraín Flores Hernández.- Coordinador General de Ecología del Gobierno del Estado de Tlaxcala.- Ciudad.
C.c.i.p.- C. Tomás Orea Albarrán.- Presidente Municipal Constitucional de Zacatelco.- Ciudad.
C.c.p.- Expediente.
C.c.p. Subdelegado de Planeación y Fomento Sectorial.- A fin de que se designe personal a su cargo para que haga entrega del presente oficio a su destinatario. Presente.

Calle 37, Numero 403, Colonia Loma Xicohténcatl, Tlaxcala, Tlax. C.P. 90062
Tel (246) 4650300 www.gob.mx/semarnat

EL LIC. RAMIRO VIVANCO CHEDRAUI, DELEGADO FEDERAL DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN EL ESTADO DE TLAXCALA, CON LAS FACULTADES QUE EXPRESAMENTE ME CONFIEREN LOS ARTÍCULOS 19 FRACCIÓN XXII, 39 y 40 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. - - - - - - - - - - - - - - - - - -

- - - - - - - - - - - - - - - - - - C E R T I F I C A - - - - - - - - - - - - - - - - - -

QUE LAS PRESENTES COPIAS FOTOSTÁTICAS QUE ANTECEDEN CONSTANTES DE ONCE FOJAS ÚTILES CONCUERDAN FIEL Y EXACTAMENTE CON LA ORIGINAL QUE TENGO A LA VISTA POR ENCONTRARSE EN LOS ARCHIVOS DE ESTA DELEGACIÓN FEDERAL. LO ANTERIOR, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR, EN LA CIUDAD DE TLAXCALA, TLAXCALA, A OCHO DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL DIECISIETE. - - - - - - - - - - - - - - - - -

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
DELEGACION FEDERAL
ESTADO DE TLAXCALA

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

I. I Proyecto

I. 1. 1 Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco - Guardia.

I. 1. 2 Ubicación del proyecto

El Proyecto se encuentra en el en el Municipio de Zacatelco, Tlaxcala; cuyo inicio se ubica en las coordenadas UTM X = 577,463.88 m E, Y = 2124385.94 m N y al final X = 579,036.00 m E, Y = 2’123,827.00 m N.

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
Localización
TRAZO DEL PROYECTO
Cruz Colorada
Jagüey
Manantial
Nueva Esperanza
Lerdo de Tejada
Colonias
Estrella
Emeterio Arena
Araiz
Argentina
A. Lopez Mateos
Tlaxcala
Del Campo
Condesa
Del Puerto
Ayala
Fray Pedro de Gante
Texcoco
Autopista Puebla-Tlaxcala
Esperanza
Alvarez del Campo
Xicohtencatl
Barranca Seca
Deportes
Deportivo
Puebla
Fco. I. Madero
Manantiales
© 2016 Google
© 2016 INEGI
Image © 2016 DigitalGlobe
2180000
2180000

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

Dado que el uso actual del suelo es ya una carretera semirevestida y el proyecto consiste únicamente en la ampliación y modificación de la misma, se considera que no se requiere documentación legal de posesión. Al final del documento se anexan: Identificación Oficial, Acta Constitutiva y RFC del promovente.

I. 2 Promovente

I. 2. 1 Nombre o razón social

Estudios Supervisión Topografía Ingeniería Mexicana Aplicada, S. A. de C. V.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. 1 Información general del proyecto

II. 1. 1 Objetivos y Justificación

El Proyecto se desarrolla en las localidad de Guardia y Zacatelco pertenecientes al municipio de Zacatelco en el Estado de Tlaxcala, ubicado en la parte Sur del mismo y tiene la finalidad de ampliar y mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades 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.

II. 1. 2 Antecedentes

Uso actual del suelo

Actualmente existe una vialidad que tiene un ancho de calzada variable que va desde los 7.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento revestida y de terracería, la cual presenta algunas deficiencias, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características de pavimentos, para la rehabilitación de un mejoramiento que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort. 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 Zacatelco, Tlaxcala; cuyo inicio se ubica en las coordenadas UTM, X = **577,463.88** m E, Y = **2'124385.94** m N y al final X = **579,036.00** m E, Y = **2'123,827.00** m N.

Longitud del tramo……..	2.26 km
Tipo de carretera……	A2
Tipo de terreno……	Semiplano
Velocidad del proyecto……..	40 km/hr
Pendiente máxima……	6 %
Tipo de carpeta……	Asfáltico
Ancho de corona……..	15 m
Ancho de calzada……	13 m
Superficie ocupada……	3.39 ha
Espesor de subrasante……	30 cm
Espesor de base hidráulica……..	25 cm
Espesor de carpeta asfáltica……..	5 cm
Ancho de derecho de vía……..	40 m

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE EJE

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				PST=0+000.00	577,473.2572	2,124,366.8575
PST=0+000.00	PC=0+187.56	S 57°56'40.36" E	187.568	PC=0+187.56	577,632.2278	2,124,267.3076
PC=0+187.56	PT=0+257.71	S 52°55'14.91" E Δ = 10°2'50.90" der Rc = 399.998	70.054 Lc = 70.144 ST = 35.162	PT=0+257.71 PI=0+222.73	577,688.1174 577,662.0290	2,124,225.0705 2,124,248.6456
PT=0+257.71	PC=0+462.77	S 47°53'49.45" E	205.065	PC=0+462.77	577,840.2639	2,124,087.5815
PC=0+462.77	PT=0+555.01	S 54°30'10.18" E Δ = 13°12'41.44" izq Rc = 399.998	92.029 Lc = 92.233 ST = 46.322	PT=0+555.01 PI=0+509.09	577,915.1889 577,874.6322	2,124,034.1435 2,124,056.5241
PT=0+555.01	PC=0+922.07	S 61°06'30.90" E	367.066	PC=0+922.07	578,236.5690	2,123,856.7950
PC=0+922.07	PT=0+942.07	S 61°40'52.87" E Δ = 1°8'43.95" izq Rc = 999.996	19.993 Lc = 19.993 ST = 9.997	PT=0+942.07 PI=0+932.07	578,254.1693 578,245.3217	2,123,847.3108 2,123,851.9650
PT=0+942.07	PST=1+606.38	S 62°15'14.85" E	664.318	PST=1+606.38	578,842.1046	2,123,538.0372

Command:

II. 1. 4 Inversión requerida

La inversión requerida para la ejecución de este proyecto es de $48’123,617.74 pesos. La totalidad del recurso proviene de recursos estatales.

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 colindando con la zona urbana de la Ciudad de Zacatelco.

ENERGÍA ELECTRICA. Existe energía eléctrica para el uso de casas móviles para oficinas, campamentos, comedores, etc., a todo lo largo del trazo por construir, por lo que, en caso de contratarse el servicio con la C.F.E., 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 (14 m), Camionetas 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.

Se estima que, para la realización de los trabajos de construcción y supervisión relativos al proyecto, se requerirá de 30,000 litros de diésel, 15,000 litros de gasolina, 3,700 litros de Gas L.P., 500 litros de aceite para motor de gasolina, 1,000 litros de aceite para motor diésel, y 500 litros de aceite para transmisión.

Dada la cercanía con estaciones de suministro de combustible, no será necesario almacenar este tipo de materiales.

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

II.2 Características particulares del proyecto

Descripción general

El Proyecto se desarrolla en las localidad de Guardia y Zacatelco pertenecientes al municipio de Zacatelco en el Estado de Tlaxcala, ubicado en la parte Sur del mismo y tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades 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.

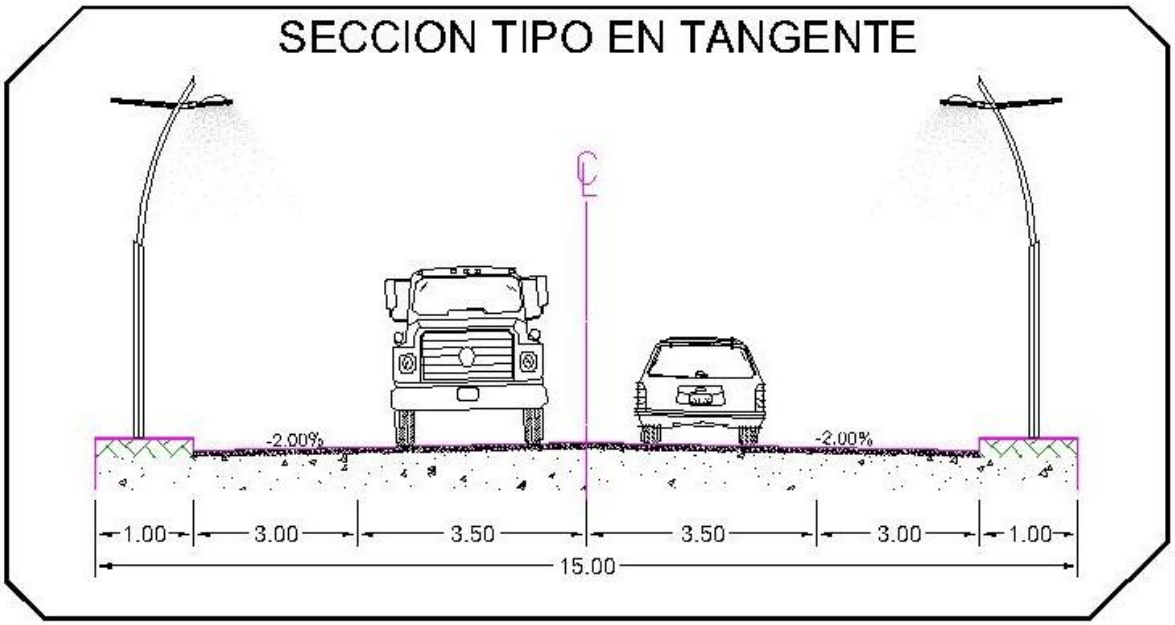
El Proyecto se encuentra en el en el Municipio de Zacatelco, Tlaxcala; cuyo inicio se ubica en las coordenadas UTM X = 577,463.88 m E, Y = 2124385.94 m N y al final X = 579,036.00 m E, Y = 2’123,827.00 m N.

Actualmente se tiene un ancho de calzada variable que va desde los 7.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento revestida, la cual presenta algunas deficiencias, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características de pavimentos, para la rehabilitación de un mejoramiento que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort.

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 de 8 cm, base hidráulica de 25 c y subrasante de 30 cm. Para un ancho de corona de 15 m y 13 m de ancho de calzada.

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.

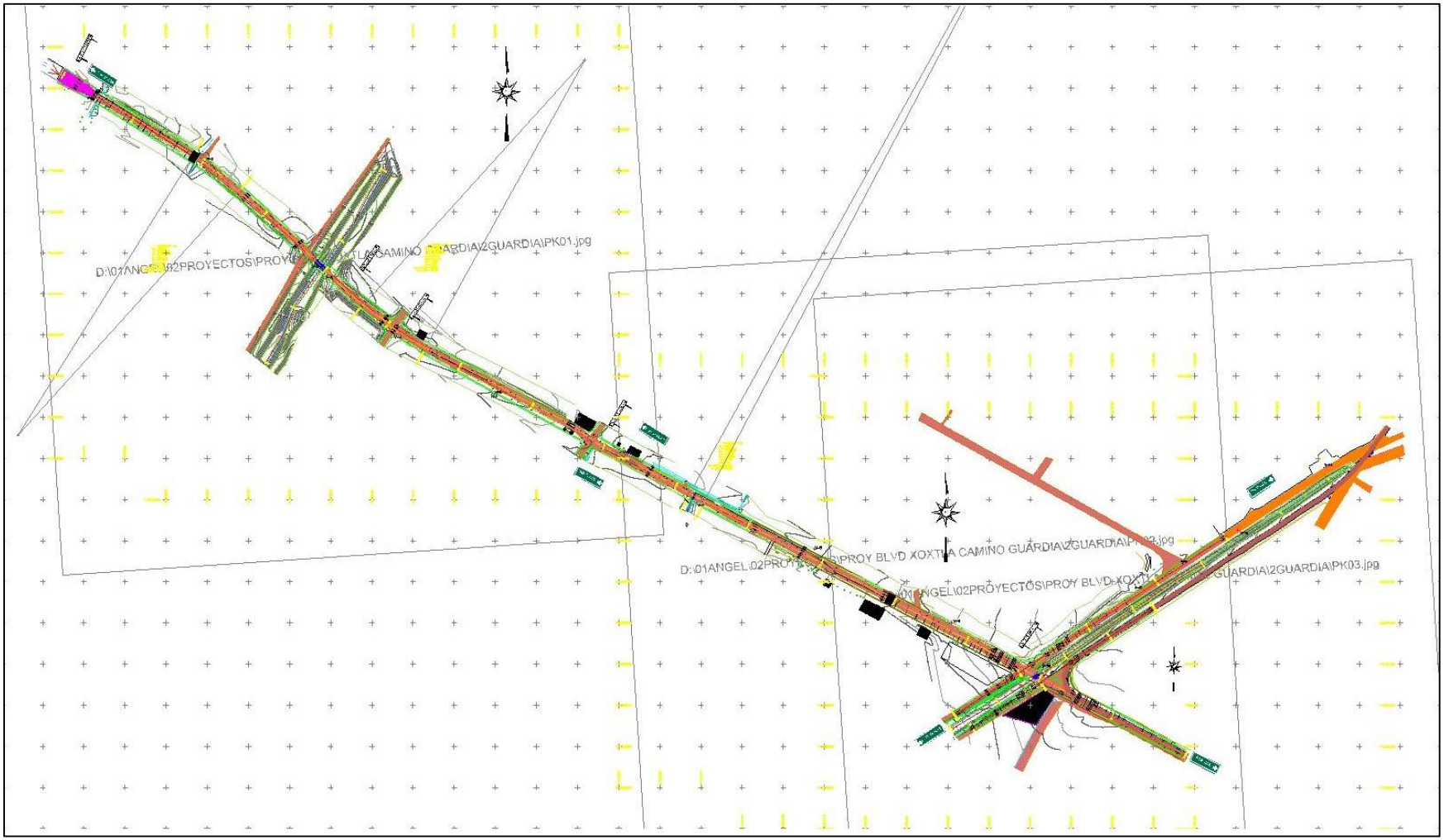
Se construirán dos carriles de 3.50 m (uno por sentido), y acotamientos externos de 3 m y banquetas de 1 m.



DATOS DEL CAMINO Y ENTRONQUE

Longitud del tramo……..	2.26 km
Tipo de carretera……	A2
Tipo de terreno……	Semiplano
Velocidad del proyecto……..	40 km/hr
Pendiente máxima……	6 %
Tipo de carpeta……	Asfáltico
Ancho de corona……..	15 m
Ancho de calzada……	13 m
Superficie ocupada……	3.39 ha
Espesor de subrasante……	30 cm
Espesor de base hidráulica……..	25 cm
Espesor de carpeta asfáltica……..	5 cm
Ancho de derecho de vía……..	40 m

PLANTA GENERAL DEL TRAMO



Como parte de la carretera la integran 2 estructuras, El Puente Barranca Briones y el Puente Barranca Seca, mismas que sustituirán a las ya existentes.

Descripción del Puente Barranca Briones

Ubicado en el cadenamiento **0+351.20** del e.c. a nivel autopista Puebla-Tlaxcala- Zacatelco-Guardia.

Infraestructura
Está constituida por dos caballetes de concreto reforzado f'c= 250 kg/cm^2 apoyados por cuatro pilas cada hasta un estrato resistente a 18 m de profundidad.

Subestructura
Las pilas de 1.20 m de diámetro de concreto reforzado f'c= 250 kg/cm2 están ligadas por un cabezal con 14 bancos de apoyo cada uno, con topes sísmicos en los extremos. Ambos cabezales constituyen los apoyos 1 y 2 del puente.

Superestructura
Formada por un claro, con losa de concreto reforzado, sobre 14 tabletas prefabricadas de 90 cm de base por 90 cm de peralte con una longitud de 20.61 m, la estructura contará con un ancho total de 15.00 m.

Aproches
Los accesos estarán aprochados con material compactable y una zona mejorada con suelo-cemento con un espesor de 0.80 m en todo lo ancho de la estructura y en una longitud de 15 m.

DESCRIPCIÓN DEL PUENTE BARRANCA SECA

Ubicado en el cadenamiento 1+398 del e.c. a nivel autopista Puebla-Tlaxcala-Zacatelco-Guardia.

Infraestructura
Está constituida por dos caballetes de concreto reforzado f'c= 250 kg/cm^2 apoyados por 12 pilas cada hasta un estrato resistente a 20 m de profundidad,

Subestructura
Las pilas de 1.20 m de diámetro de concreto reforzado f'c= 250 kg/cm^2 están ligadas por un cabezal con 48 bancos de apoyo cada uno, con topes sísmicos en los extremos. Ambos cabezales constituyen los apoyos 1 y 2 del puente.

Superestructura
Formada por un claro, con losa de concreto reforzado, sobre 48 tabletas prefabricadas de 90 cm de base por 90 cm de peralte con una longitud de 17.95 m, la estructura contará con un ancho total de 50.35 m.

Aproches

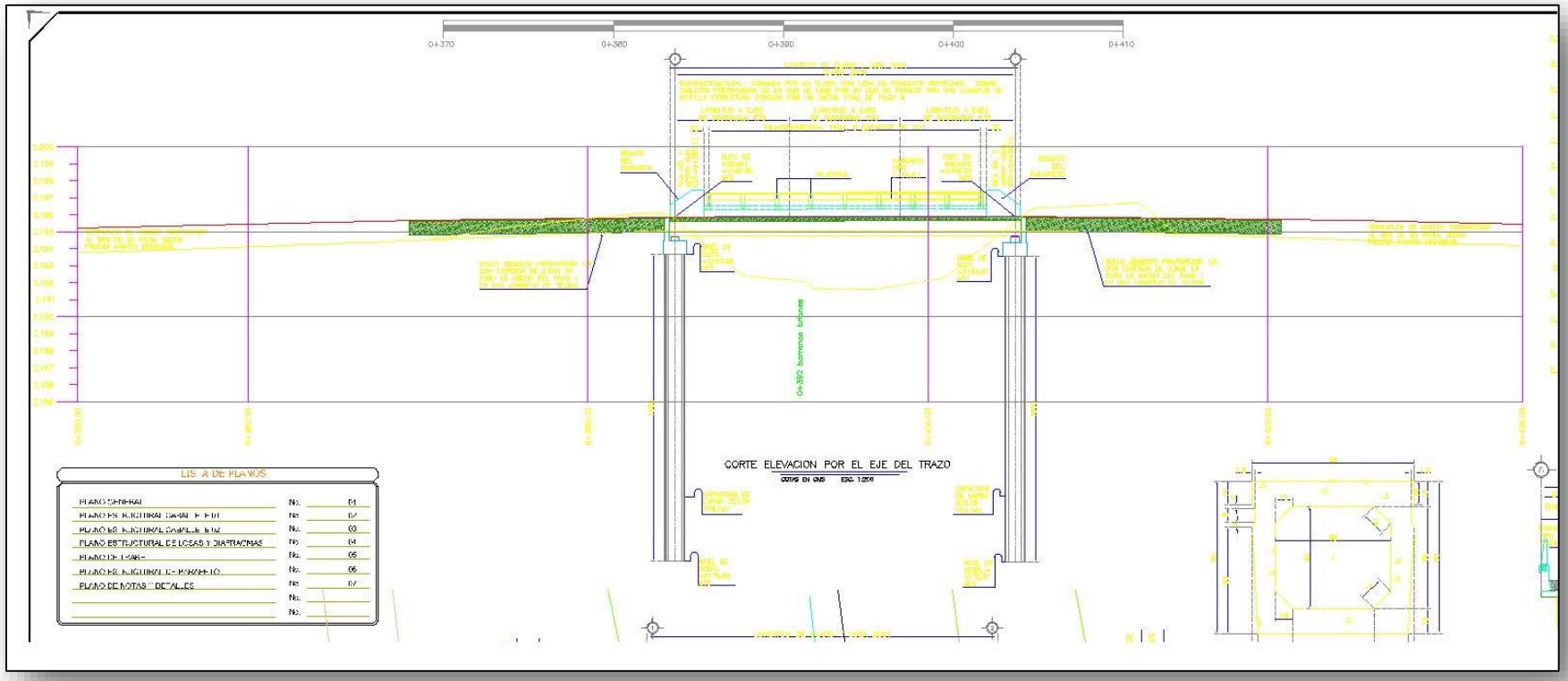
Los accesos estarán aprochados con material compactado al 95% proctor y una zona mejorada con suelo-cemento con un espesor de 0.80 m en todo lo ancho de la estructura y en una longitud de 15 m.

CARACTERÍSTICAS DEL PUENTE BRIONES

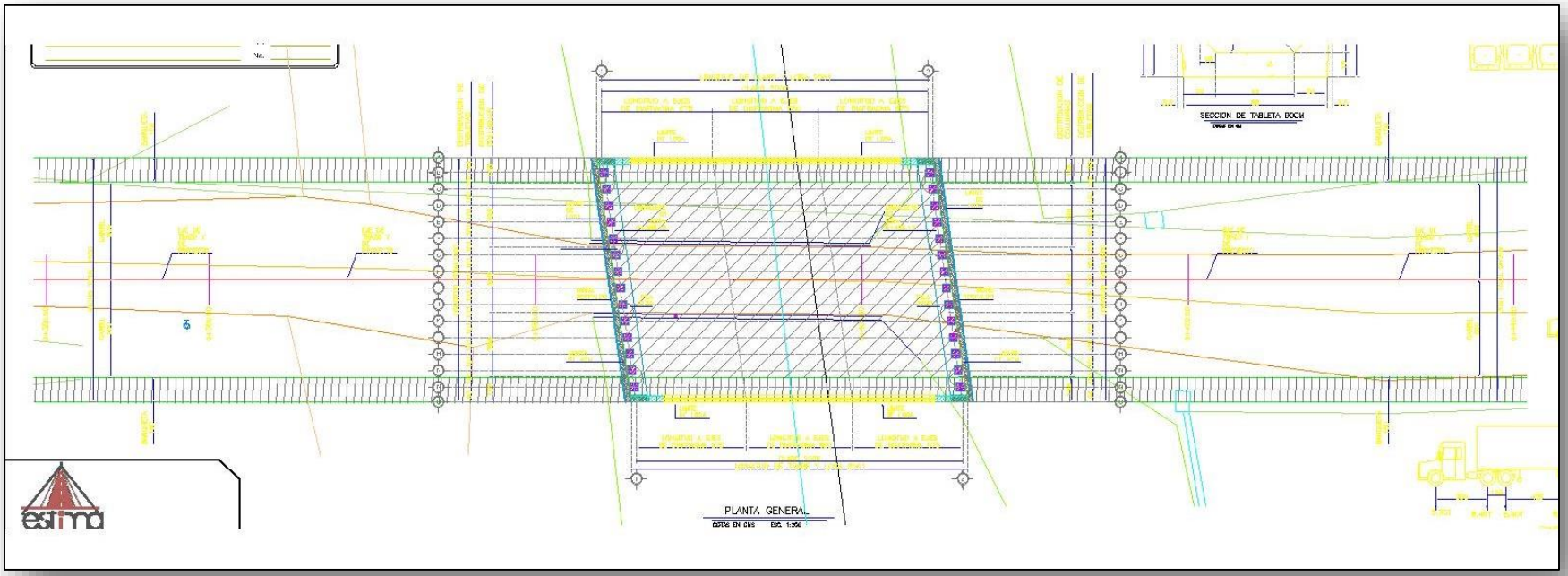
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Longitud total……..	20 m
Longitud de claro……	20 m
Ancho total…….	15 m
Ancho de calzada……..	12 m
Número de apoyos……	2
Número de claros……	1
Tabletas prefabricadas……..	14 pza

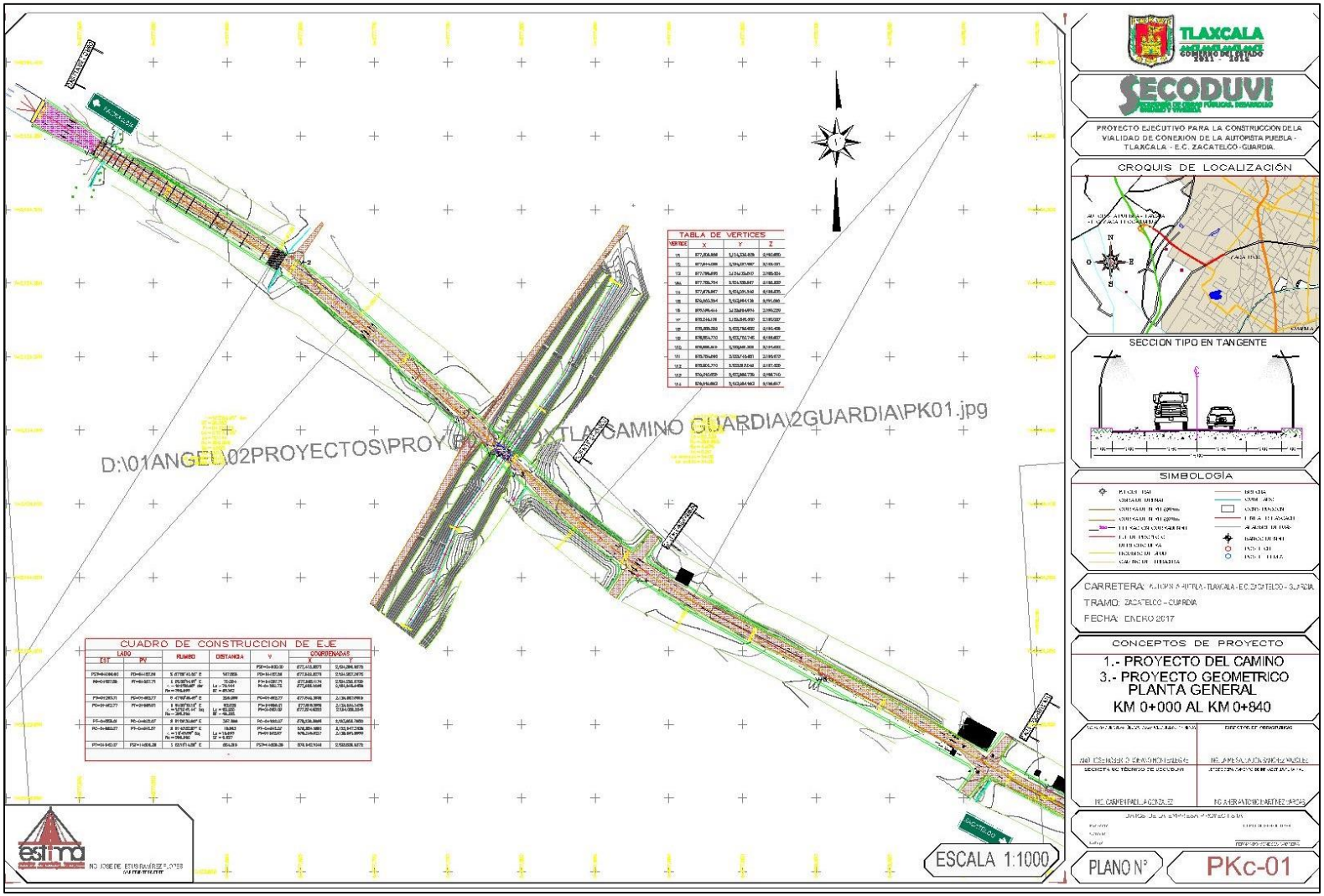
PERFIL DEL PUENTE BRIONES



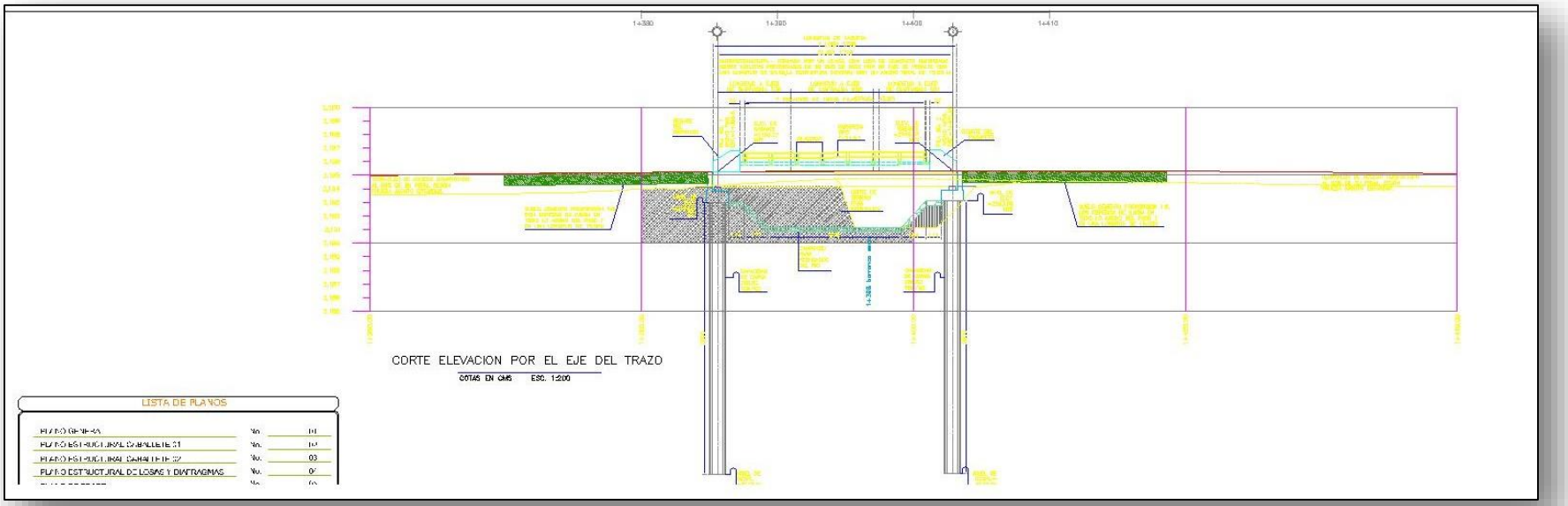
PLANTA GENERAL DEL PUENTE BRIONES



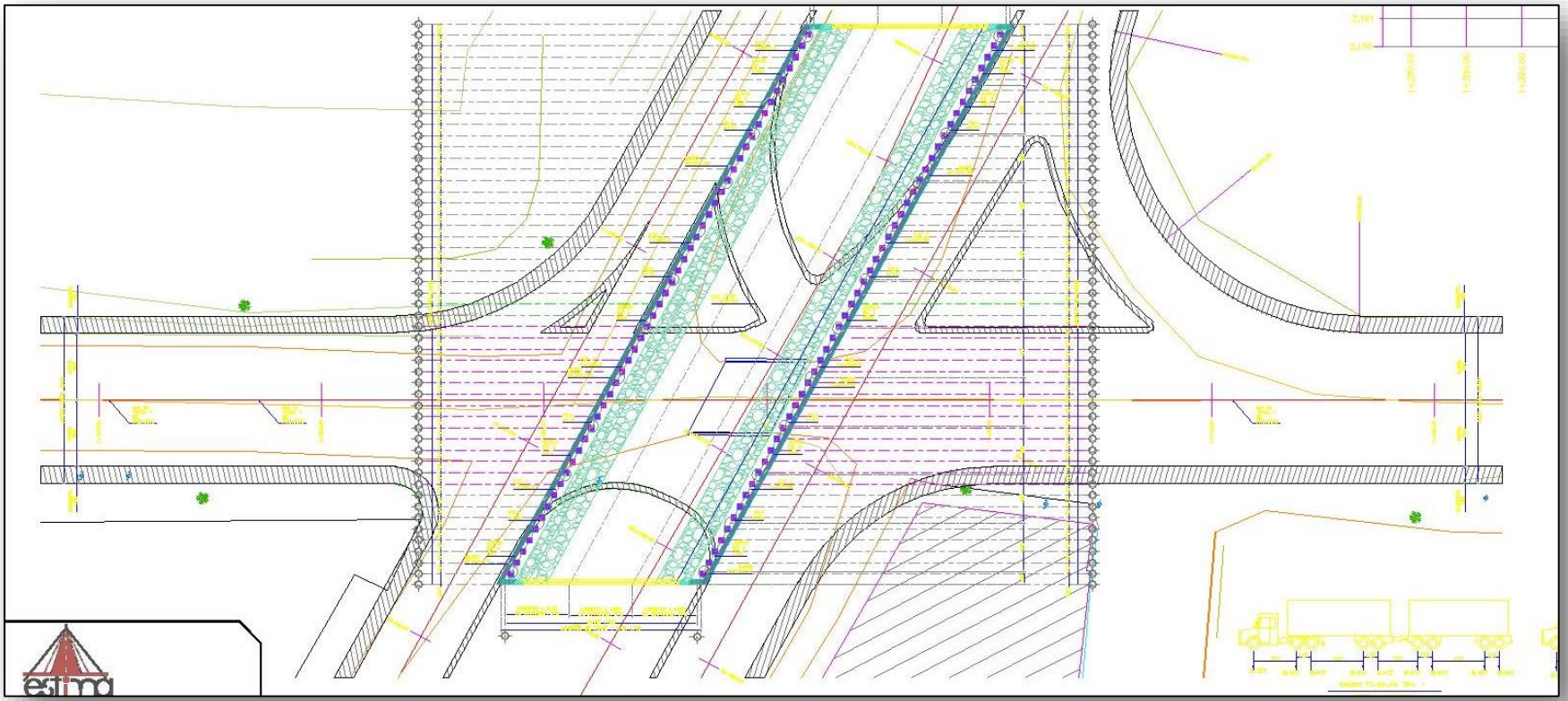
PLANTA GENERAL DEL PUENTE BRIONES



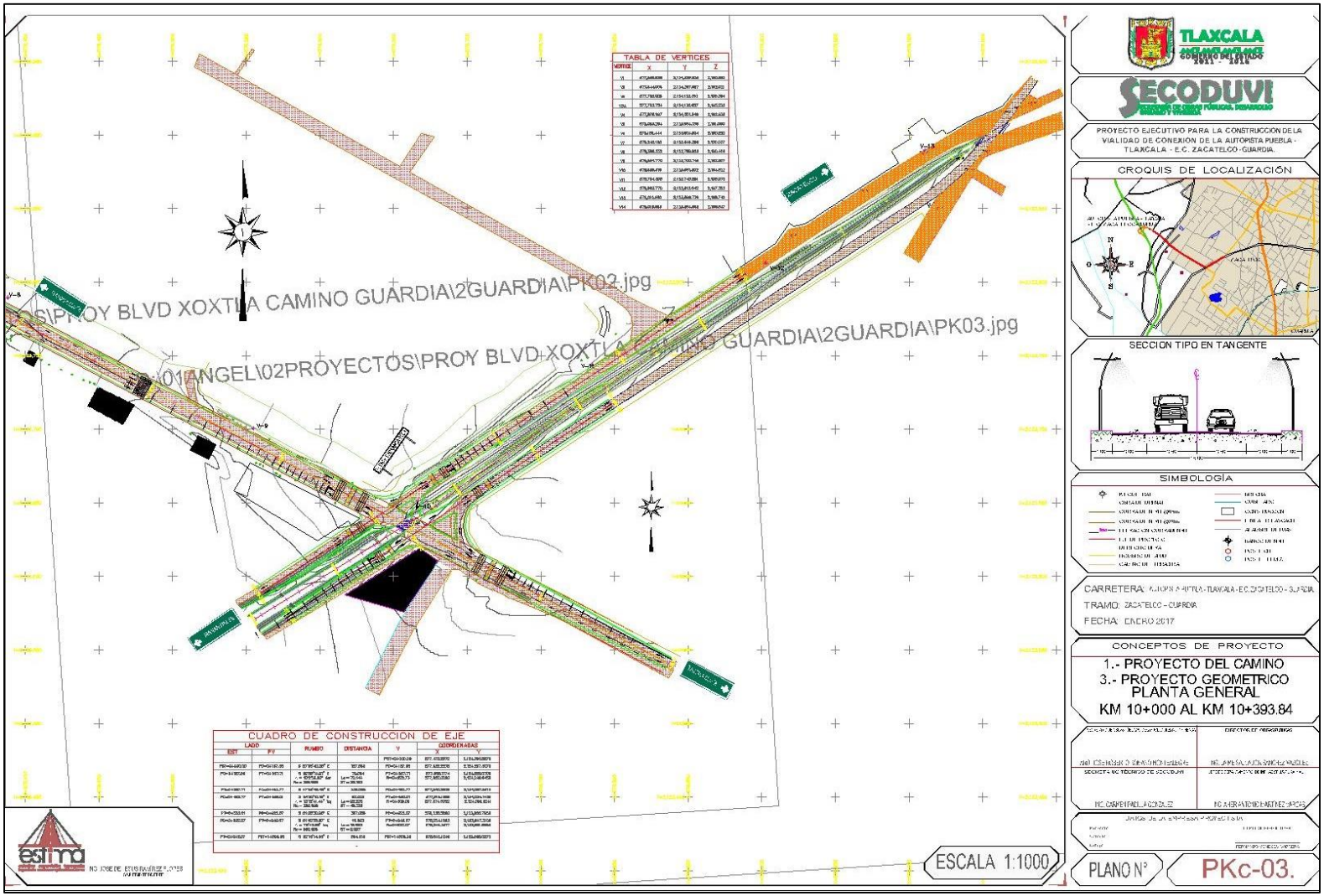
PERFIL DEL PUENTE BARRANCA SECA



PLANTA GENERAL DEL PUENTE BARRANCA SECA



PLANTA GENERAL DEL PUENTE BARRANCA SECA



Descripción de obras principales del proyecto

CONEXIÓN.

	A) TRABAJOS PRELIMINARES		
1	TRAZO Y NIVELACIÓN DEL AREA AFECTADA ESTABLECIENDO EJES, BANCOS DE NIVEL, REFERENCIAS, ETC. P.U.O.T.	LOTE	1.00
2	RUPTURA Y DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO P.U.O.T.	M3	324.00
3	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO P.U.O.T.	M3	12.00
4	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO SIMPLE P.U.O.T.	M3	23.00
5	TALA DE ARBOLES, INCLUYE EXTRACCION DE TOCONES O RAÍZ Y RETIRO P.U.O.T.	PZA	13.00
6	REUBICACIÓN DE LÍNEAS DE TELMEX P.U.O.T.	POSTE	10.00
7	REUBICACIÓN DE LINEAS DE CFE P.U.O.T.	POSTE	8.00
	B) TERRACERIAS		
8	DESPALME DE TERRENO NATURAL DE 20 CM DE ESPESOR, EN CORTE Y TERRAPLEN DESPERDICIANDO EL MATERIAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, INCLUYE: MATERIALES CONSUMIBLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA.	M3	6,005.40
9	EXCAVACIONES, EN CORTES Y ADICIONALES DEBAJO DE SUBRASANTE CUANDO EL MATERIAL SE DESPERDICIE. POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA INCLUYE: MATERIALES CONSUMIBLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA.	M3	11,732.27
10	COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL EN EL ÁREA DE DESPLANTE DE LOS TERRAPLENES PARA NOVENTA POR CIENTO (90 %)	M3	3,567.00
11	CAPA ROMPEDORA DE CAPILARIDAD CON MATERIAL PÉTREO GRADUADO DE 50 CM DE ESPESOR, INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	M3	7,500.00
12	FORMACION Y COMPACTACIÓN DE CUERPO DE TERRAPLEN POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CON O SIN CUÑAS DE SOBREANCHO CON MATERIAL DEL BANCO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, PARA EL NOVENTA PORCIENTO (90 %), INCLUYE : SUMINISTRO, MATERIAL, MATERIALES CONSUMIBLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA.	M3	7,245.39
13	FORMACION Y COMPACTACIÓN DE CAPA DE SUBRASANTE , POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CON O SIN CUÑAS DE SOBREANCHO CON MATERIAL DEL BANCO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, PARA EL CIEN PORCIENTO (100 %), INCLUYE : SUMINISTRO, MATERIAL, MATERIALES CONSUMIBLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA.	M3	8,250.07
14	ACARREO DE MATERIALES PRODUCTO DEL DESPALME, CORTES, EXCAVACIONES AL PRIMER KILOMETRO	M3	1,200.00
15	ACARREO DE MATERIALES PRODUCTO DEL DESPALME, CORTES, EXCAVACIONES A LOS KILOMETROS SUBSECUENTES	M3-KM	12,060.00
	C) OBRAS DE DRENAJE		
	C.1) DRENAJE SANITARIO		
16	EXCAVACION PARA ZANJAS CUALQUIERA QUE SEA SU CLASIFICACIÓN, CON UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 3.0 M, EL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SE DESPERDICIA EN EL BANCO QUE INDICA EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M3	2,336.82
17	AFINE DE CEPAS EN FONDO Y LATERALES, CON PALA DERECHA, EN FORMA MANUAL, INCLUYE: TRASPALEO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M2	2,993.81
18	RELLENO EN ZANJAS COMPACTADO AL 85% PROCTOR CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	M3	1,745.00
19	RELLENO EN ZANJAS COMPACTADO AL 90% PROCTOR CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	M3	1,161.83
20	PLANTILLA Y ACOSTILLADO PLANTILLA APISONADA AL 85% PROCTOR EN ZANJAS CON	M3	102.79
21	DESCARGA DOMICILIARIA CON TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM. DE DIÁMETRO CON UNA LONG. PROM DE 5 M, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:3, CODO SLANT, INCLUYE: EXCAVACIÓN A MANO, SUMINISTROS, ACARREOS, RELLENOS, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	50.00

22	POZO DE VISITA TIPO COMUN, DIAM. DE 0.60 A 1.20 M SOBRE TUBO DE 0.60 M., HASTA UNA PROFUNDIDAD DE: 1.75 M	PZA	2.00
23	POZO DE VISITA TIPO COMUN, DIAM. DE 0.60 A 1.20 M SOBRE TUBO DE 0.60 M., HASTA UNA PROFUNDIDAD DE: 2.00 M	PZA	3.00
24	POZO DE VISITA TIPO COMUN, DIAM. DE 0.60 A 1.20 M SOBRE TUBO DE 0.60 M., HASTA UNA PROFUNDIDAD DE: 2.25 M	PZA	1.00
25	POZO DE VISITA TIPO COMUN, DIAM. DE 0.60 A 1.20 M SOBRE TUBO DE 0.60 M., HASTA UNA PROFUNDIDAD DE: 2.50 M	PZA	2.00
26	POZO DE VISITA TIPO COMUN, DIAM. DE 0.60 A 1.20 M SOBRE TUBO DE 0.60 M., HASTA UNA PROFUNDIDAD DE: 2.75 M	PZA	2.00
27	POZO DE VISITA TIPO COMUN, DIAM. DE 0.60 A 1.20 M SOBRE TUBO DE 0.60 M., HASTA UNA PROFUNDIDAD DE: 3.00 M	PZA	4.00
28	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA Y SELLO CONICO PARA POZO DE VISITA, PARA CARGAS NORMA AASHTO CLASE H-25.	PZA	14.00
29	ACARREO KM. SUBSECUENTES AL 1o., DE MATERIALES PETREOS; ARENA, GRAVA, MATERIAL PRUDUCTO DE EXCAVACION EN CAMION VOLTEO, EN CAMINO PLANO TERRACERIAS, LOMERIO SUAVE REVESTIDO, P.U.O.T.	M3-KM	2,162.00
30	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO SANITARIO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO N-12, INTERIOR LISO, DE 15" DIAM. C/ CAMPANA & EMPAQUE. NORMA NMX-E-241	M	552.00
31	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO SANITARIO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO N-12, INTERIOR LISO, DE 24" DIAM. C/ CAMPANA & EMPAQUE. NORMA NMX-E-241	M	300.00
32	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO SANITARIO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO N-12, INTERIOR LISO, DE 30" DIAM. C/ CAMPANA & EMPAQUE. NORMA NMX-E-241	M	105.63
	C.2) DRENAJE PLUVIAL		
33	EXCAVACION PARA ZANJAS CUALQUIERA QUE SEA SU CLASIFICACIÓN, CON UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 3.0 M, EL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SE DESPERDICIA EN EL BANCO QUE INDICA EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M3	1,572.06
34	AFINE DE CEPAS EN FONDO Y LATERALES, CON PALA DERECHA, EN FORMA MANUAL, INCLUYE: TRASPALEO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M2	1,828.05
35	RELLENO EN ZANJAS COMPACTADO AL 85% PROCTOR CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	M3	493.74
36	RELLENO EN ZANJAS COMPACTADO AL 90% PROCTOR CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	M3	668.09
37	PLANTILLA Y ACOSTILLADO PLANTILLA APISONADA AL 85% PROCTOR EN ZANJAS CON	M3	102.79
38	CONEXIÓN DE REJILLA DE PISO Y BANQUETA CON TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM. DE DIÁMETRO CON UNA LONG. PROM DE 5 M, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:3, CODO SLANT, INCLUYE: EXCAVACIÓN A MANO, SUMINISTROS, ACARREOS, RELLENOS, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	77.00
39	POZO DE VISITA TIPO COMUN, DIAM. DE 0.60 A 1.20 M SOBRE TUBO DE 0.60 M., HASTA UNA PROFUNDIDAD DE: 1.50 M	PZA	6.00
40	POZO DE VISITA TIPO COMUN, DIAM. DE 0.60 A 1.20 M SOBRE TUBO DE 0.60 M., HASTA UNA PROFUNDIDAD DE: 1.75 M	PZA	7.00
41	POZO DE VISITA TIPO COMUN, DIAM. DE 0.60 A 1.20 M SOBRE TUBO DE 0.60 M., HASTA UNA PROFUNDIDAD DE: 2.00 M	PZA	6.00
42	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA Y SELLO CONICO PARA POZO DE VISITA, PARA CARGAS NORMA AASHTO CLASE H-25.	PZA	19.00
43	ACARREO KM. SUBSECUENTES AL 1o., DE MATERIALES PETREOS; ARENA, GRAVA, MATERIAL PRUDUCTO DE EXCAVACION EN CAMION VOLTEO, EN CAMINO PLANO TERRACERIAS, LOMERIO SUAVE REVESTIDO, P.U.O.T.	M3-KM	2,051.00
44	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO SANITARIO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO N-12, INTERIOR LISO, DE 18" DIAM. C/ CAMPANA & EMPAQUE. NORMA NMX-E-241	M	652.00

45	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO SANITARIO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO N-12, INTERIOR LISO, DE 24" DIAM. C/ CAMPANA & EMPAQUE. NORMA NMX-E-241	M	328.00
46	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO SANITARIO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO N-12, INTERIOR LISO, DE 30" DIAM. C/ CAMPANA & EMPAQUE. NORMA NMX-E-241	M	242.00
	D) INSTALACIONES (ALUMBRADO)		
47	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA SOLARES LED ISCT-LED70W-12 ALUMBRADO PÚBLICO. INCLUYE BASE DE CONCRETO, POSTE CÓNICO CIRCULAR Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	PZA	57.00
48	TRAMITACION ANTE CFE Y UVIE	LOTE	1.00
	E) SEÑALAMIENTO		
	E.1) SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CAMINO		
49	M-1.6 RAYA AMARILLA DE 15 CM DE ANCHO CONTINUA DOBLE	KM	2.95
50	M-2.1 RAYA BLANCA DE 15 CM DE ANCHO CONTINUA SEPARADORA DE CARRILES	KM	0.24
51	M-2.3 RAYA BLANCA DE 15 CM DE ANCHO DISCONTINUA SEPARADORA DE CARRILES	KM	0.21
52	M-9 RAYA BLANCA DE 60 CM DE LARGO CONTINUA RAYAS CON ESPACIAMIENTO LOGARITMICO	KM	0.13
53	M-11-1 FLECHA PINTURA BLANCA	PZA	20.00
54	DH-1.6a VIALETAS RETROREFLEJANTES Y DELIMITADORAS SOBRE PAVIMENTO, DE FORMA TRAPECIAL, PLÁSTICOS DE DOS CARAS, CON ESFERAS DE CRISTAL, COLOR AMARILLO RETROREFLEJANTE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	PZA	99.00
55	DH-1.9 VIALETAS SEPARADORAS DE CARRILES RETROREFLEJANTES 10 X 10 CM BLANCO 1 CARA AL TRÁNSITO, CON ESFERAS DE CRISTAL, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	PZA	79.00
56	DH-2.3 MÉNSULA DEFENSA METÁLICA 5.7 X 11.2 CM BLANCO 1 CARA AL TRÁNSITO	PZA	9.00
57	DH-3 BOTONES DE RAYAS LOGARITMICAS DE 10 CM DE DIÁMETRO BLANCO, 1 CARA AL TRÁNSITO	PZA	520.00
	E.2) SEÑALAMIENTO VERTICAL CAMINO		
58	SP-11 117X117 CM TABLERO ADICIONAL 152X35 CM INTERSECCIÓN A NIVEL	PZA	1.00
59	SP-32 117X117 CM TABLERO ADICIONAL 152X35 CM PEATONES	PZA	1.00
60	SP-41 117X117 CM TABLERO ADICIONAL 152X35 CM REDUCTOR DE VELOCIDAD	PZA	2.00
61	SR-9 117X117 CM VELOCIDAD	PZA	6.00
62	SIS-68 117X117 CM TABLERO ADICIONAL 117X35 CM PAGO DE CUOTA EN EFECTIVO	PZA	2.00
63	SIG-8 300X86 CM INDICA NOMBRE DE LA OBRA	PZA	2.00
64	SIG-10 300X86 CM INDICA CONTROL	PZA	3.00
65	SID-13 183X366 CM (1 TABLERO) BANDERA	PZA	1.00
66	OD-4 DEFENSA METÁLICA DE LÁMINA GALVANIZADA TIPO AASHTO M-180 DE TRES CRESTAS, INCLUYE SUS ACCESORIOS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M	240.00
	F) SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA		
67	SEÑAL DPI-8 (71X178) DESVIACIÓN (FLECHA), CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
68	SEÑAL DPI (56X178) TERMINA TRAMO EN REPARACIÓN, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
69	SEÑAL DPI-9 (56X178) TRAMO EN REPARACIÓN A 1000 MTS, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
70	SEÑAL DPI-9 (56X178) TRAMO EN REPARACIÓN A 750 MTS, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
71	SEÑAL DPI-9 (56X178) TRAMO EN REPARACIÓN A 500 MTS, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
72	SEÑAL DPI-9 (56X178) TRAMO EN REPARACIÓN A 300 MTS, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
73	SEÑAL DPI-9 (56X178) TRAMO EN REPARACIÓN A 200 MTS, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
74	SEÑAL DPI-9 (56X178) TRAMO EN REPARACIÓN A 100 MTS, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00

75	TABLERO ELECTRICO PARA DESVIO DE TRANSITO, FLECHA DE DESVIACIÓN A BASE DE LEDS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	4.00
76	DPC-2 CONOS (40 CM X 40 CM X 75 CM), CON DISPOSITIVOS ELECTRICOS (CON REPUESTOS), DURANTE LA OBRA, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	100.00
77	DPC-6 (30 CM X 122 CM), INDICADORES DE OBSTÁCULOS, A/C 20 MTS. EN LA ZONA DE TRABAJO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	90.00
78	DPM-1 BANDERAS (60X60X60), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	10.00
79	SIP-7 (71X178), PRINCIPIA TRAMO EN REPARACIÓN, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
80	SPP-1 (86X86), TA (30X117) FIG., HOMBRES TRABAJANDO A 200 MTS, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD)., POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
81	SPP (86X86), TA (30X117) FIG., REDUCCIÓN DE CARRILES, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	2.00
82	SRP (86X86), TA (30X86), 40 KM/H MAXIMA, CON PELÍCULA REFLEJANTE TIPO A (ALTA INTENSIDAD), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. E.P. 055	PZA	6.00
83	MARCAS M-1.1 RAYA SEPARADORA DE SENTIDOS DE CIRCULACIÓN CONTINUA SENCILLA,PARA DESVIO DE TRANSITO VEHICULAR, CON PINTURA CONVENCIONAL COLOR AMARILLO RETRORREFLEJANTE DE 10 CM DE ANCHO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M	1,000.00
	G) PAVIMENTOS		
84	BASE HIDRAULICA, CON MATERIALES PETREOS PROCEDENTES DE BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA INCLUYENDO SUMINISTRO, ACARREOS, TENDIDO Y COMPACTADO AL 100 % CONFORME LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M3	6,433.90
85	RIEGO DE IMPREGNACIÓN CON EMULSION ASFÁLTICA ECI-60, INCLUYE BARRIDO, SUMINSTRO, ALMACENAMIENTO, APLCACION, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	L	48,254.25
86	APLICACIÓN DE RIEGO ASFÁLTICO DE LIGA CON EMULSION DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65 PARA RECIBIR CARPETA ASFÁLTICA, INCLUYE: BARRIDO, SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	L	19,301.70
87	CARPETA ASFÁLTICA CON MEZCLA EN CALIENTE DE GRANULOMETRÍA DENSA CON MATERIALES PROCEDENTES DE BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA NCLUYE: CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLIMERO , ACARREOS, MEZCLADO, EXTENDIDO COMPACTADO AL 95 % CONFORME A LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M3	2,049.28

ENTRONQUE CONEXIÓN

	A) TRABAJOS PRELIMINARES		
1	RUPTURA Y DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO P.U.O.T.	M3	215.00
2	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO P.U.O.T.	M3	4.00
3	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO SIMPLE P.U.O.T.	M3	12.00
4	TALA DE ARBOLES, INCLUYE EXTRACCION DE TOCONES O RAÍZ Y RETIRO P.U.O.T.	PZA	10.00
5	REUBICACIÓN DE LÍNEAS DE TELMEX P.U.O.T.	POSTE	10.00
6	REUBICACIÓN DE LINEAS DE CFE P.U.O.T.	POSTE	8.00
	B) TERRACERIAS		
7	DESPALME DE TERRENO NATURAL DE 20 CM DE ESPESOR, EN CORTE Y TERRAPLEN DESPERDICIANDO EL MATERIAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, INCLUYE: MATERIALES CONSUMIBLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA.	M3	1,008.67
8	EXCAVACIONES, EN CORTES Y ADICIONALES DEBAJO DE SUBRASANTE CUANDO EL MATERIAL SE DESPERDICIE. POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA INCLUYE: MATERIALES CONSUMIBLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA.	M3	304.04
9	COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL EN EL ÁREA DE DESPLANTE DE LOS TERRAPLENES PARA NOVENTA POR CIENTO (90 %)	M3	232.00
10	FORMACION Y COMPACTACIÓN DE CUERPO DE TERRAPLEN POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CON O SIN CUÑAS DE SOBREANCHO CON MATERIAL DEL BANCO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, PARA EL NOVENTA PORCIENTO (90 %), INCLUYE : SUMINISTRO, MATERIAL, MATERIALES CONSUMIBLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA.	M3	2,742.52

11	FORMACION Y COMPACTACIÓN DE CAPA DE SUBRASANTE , POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CON O SIN CUÑAS DE SOBREANCHO CON MATERIAL DEL BANCO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, PARA EL CIEN PORCIENTO (100 %), INCLUYE : SUMINISTRO, MATERIAL, MATERIALES CONSUMIBLES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA.	M3	1,256.79
12	ACARREO DE MATERIALES PRODUCTO DEL DESPALME, CORTES, EXCAVACIONES AL PRIMER KILOMETRO	M3	954.00
13	ACARREO DE MATERIALES PRODUCTO DEL DESPALME, CORTES, EXCAVACIONES A LOS KILOMETROS SUBSECUENTES	M3-KM	2,400.00
	C) INSTALACIONES (ALUMBRADO)		
14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA SOLARES LED ISCT-LED70W-12 ALUMBRADO PÚBLICO. INCLUYE BASE DE CONCRETO, POSTE CÓNICO CIRCULAR Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	PZA	3.00
15	TRAMITACION ANTE CFE Y UVIE	LOTE	1.00
	E) SEÑALAMIENTO		
	E.1) SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CAMINO		
16	M-1.6 RAYA AMARILLA DE 15 CM DE ANCHO CONTINUA DOBLE	KM	0.91
17	M-2.1 RAYA BLANCA DE 15 CM DE ANCHO CONTINUA SEPARADORA DE CARRILES	KM	0.61
18	M-2.3 RAYA BLANCA DE 15 CM DE ANCHO DISCONTINUA SEPARADORA DE CARRILES	KM	0.59
19	M-7.1 RAYA DE 40 CM CONTINUA COLOR AMARILLO	KM	0.19
20	M-9 RAYA BLANCA DE 60 CM DE LARGO CONTINUA RAYAS CON ESPACIAMIENTO LOGARITMICO	KM	0.31
21	M-11-1 FLECHA PINTURA BLANCA	PZA	43.00
22	DH-1.6a VIALETAS RETROREFLEJANTES Y DELIMITADORAS SOBRE PAVIMENTO, DE FORMA TRAPECIAL, PLÁSTICOS DE DOS CARAS, CON ESFERAS DE CRISTAL, COLOR AMARILLO RETROREFLEJANTE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	PZA	31.00
23	DH-1.7 VIALETAS SEPARADORAS DE CARRILES RETROREFLEJANTES 10 X 10 CM BLANCO 1 CARA AL TRÁNSITO, CON ESFERAS DE CRISTAL, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	PZA	4.00
24	DH-1.9 VIALETAS SEPARADORAS DE CARRILES RETROREFLEJANTES 10 X 10 CM BLANCO 1 CARA AL TRÁNSITO, CON ESFERAS DE CRISTAL, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	PZA	41.00
25	DH-2.3 MÉNSULA DEFENSA METÁLICA 5.7 X 11.2 CM BLANCO 1 CARA AL TRÁNSITO	PZA	21.00
26	DH-3 BOTONES DE RAYAS LOGARITMICAS DE 10 CM DE DIÁMETRO BLANCO, 1 CARA AL TRÁNSITO	PZA	520.00
	E.2) SEÑALAMIENTO VERTICAL CAMINO		
27	SP-11 117X117 CM TABLERO ADICIONAL 152X35 CM INTERSECCIÓN A NIVEL	PZA	3.00
28	SP-32 117X117 CM TABLERO ADICIONAL 152X35 CM PEATONES	PZA	8.00
29	SP-41 117X117 CM TABLERO ADICIONAL 152X35 CM REDUCTOR DE VELOCIDAD	PZA	12.00
30	SR-7 0.85 POR LADO INDICA CEDA EL PASO	PZA	2.00
31	SR-9 117X117 CM VELOCIDAD	PZA	4.00
32	SIG-8 300X86 CM INDICA NOMBRE DE LA OBRA	PZA	2.00
33	SID-11 40X178 CM (1 TABLERO) CONFIRMATIVA	PZA	4.00
34	SID-13 183X366 CM (1 TABLERO)	PZA	6.00
35	OD-4 DEFENSA METÁLICA DE LÁMINA GALVANIZADA TIPO AASHTO M-180 DE TRES CRESTAS, INCLUYE SUS ACCESORIOS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M	623.60
36	OD-5 INDICADOR DE OBSTACULOS	PZA	2.00
37	OD-15 REDUCTORES DE VELOCIDAD	PZA	12.00
	F) PAVIMENTOS		
38	BASE HIDRAULICA, CON MATERIALES PETREOS PROCEDENTES DE BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA INCLUYENDO SUMINISTRO, ACARREOS, TENDIDO Y COMPACTADO AL 100 % CONFORME LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M3	953.34
39	RIEGO DE IMPREGNACIÓN CON EMULSION ASFÁLTICA ECI-60, INCLUYE BARRIDO, SUMINSTRO, ALMACENAMIENTO, APLCACION, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	L	7,150.05
40	APLICACIÓN DE RIEGO ASFÁLTICO DE LIGA CON EMULSION DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65 PARA RECIBIR CARPETA ASFÁLTICA, INCLUYE: BARRIDO, SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	L	2,860.02
41	CARPETA ASFÁLTICA CON MEZCLA EN CALIENTE DE GRANULOMETRÍA DENSA CON MATERIALES PROCEDENTES DE BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA NCLUYE: CEMENTO	M3	298.36

	ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLIMERO , ACARREOS, MEZCLADO, EXTENDIDO COMPACTADO AL 95 % CONFORME A LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA		

PUENTE BRIONES

	A) TRABAJOS PRELIMINARES		
1	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO P.U.O.T.	M3	20.80
2	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO SIMPLE P.U.O.T.	M3	48.00
3	SUELO CEMENTO EN PROPORCIÓN 8:1 PARA ZONAS DE ACCESO, P.U.O.T.	M3	360.00
	B) ESTRUCTURA DEL PUENTE BRIONES (CLARO DE 20.61 M)		
	B.1) INFRAESTRUCTURA		
4	PILOTES DE CONCRETO REFORZADO F'C=250 KG/CM2 COLADOS EN EL LUGAR DE 1.20 M DE DIAMETRO, INCLUYE: PERFORACIÓN CON LODOS ESTABILIZADORES Y ADEME METÁLICO, SUMINISTRO Y HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, SEPARADORES Y MANIOBRAS AUXILIARES, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M	144.00
	B.2) SUBESTRUCTURA		
5	CONCRETO HIDRÁULICO NORMAL DE F'C=250 KG/CM2 EN CABEZALES, BANCOS Y TOPES, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M3	47.90
6	ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO CON LÍMITE ELASTICO IGUAL O MAYOR DE F'Y=4200 KG/CM2 EN CABEZALES, BANCOS Y TOPES, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	KG	6,177.28
	B.3) SUPERESTRUCTURA		
7	CONCRETO HIDRÁULICO NORMAL DE F'C=250 KG/CM2 EN LOSA Y DIAFRAGMAS POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M3	57.28
8	CONCRETO HIDRÁULICO NORMAL DE F'C=250 KG/CM2 EN GUARNICIONES, BANQUETAS Y REMATES DE LOS PARAPETOS POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M3	5.58
9	ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO CON LÍMITE ELASTICO IGUAL O MAYOR DE F'Y=4200 KG/CM2 EN GUARNICIONES, BANQUETAS Y REMATES DEL PARAPETO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	KG	1,928.40
10	ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO CON LÍMITE ELASTICO IGUAL O MAYOR DE F'Y=4200 KG/CM2 EN EN LOSA Y DIAFRAGMAS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	KG	6,410.64
11	FABRICACION, ALMACENAJE, TRASLADO Y MONTAJE DE TRABES DE CONCRETO PRESFORZADAS Y REFORZADAS TIPO TABLETA DE 0.90 M DE PERALTE POR 20.61 M DE LONGITUD SEGÚN PROYECTO, P.U.O.T.	PZA	14.00
12	PARAPETO METÁLICO T-34.4.1 PARA BANQUETA, INCLUYE: ACERO, SOLDADURA, CORTES, PRIMARIO ANTICORROSIVO PINTURA DE ESMALTE, PERNOS, TUERCAS, MONTAJE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M	41.20
13	PLACAS Y APOYOS INTEGRALES DE NEOPRENO, DE ACUERDO A LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	DM3	139.09
14	JUNTA DE DILATACIÓN TIPO FREY-MEX T-50, INCLUYE PERFIL DE ELASTÓMERO DUREZA SHORE 60, CONCRETO F'C=300 KG/CM2 Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, P.U.O.T.	M	30.00
15	CELOTEX DE 5 CM DE ESPESOR O SIMILAR, P.U.O.T.	M	12.00
16	DUCTOS DE PLÁSTICO DE 7.60 CM DE DIAMETRO X 25 CM, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	PZA	12.00
17	SONOTUBO DE 20 CM PARA ALIGERAMIENTO DE LOSA DE BANQUETA P.U.O.T.	M	86.40
18	CARTON ASFALTADO DE 2 CM DE ESPESOR POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M2	9.08
	C) PAVIMENTOS		
19	APLICACIÓN DE RIEGO ASFÁLTICO DE LIGA CON EMULSION DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65 PARA RECIBIR CARPETA ASFÁLTICA,	L	240.00

	INCLUYE: BARRIDO, SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA		
20	CARPETA ASFÁLTICA CON MEZCLA EN CALIENTE DE GRANULOMETRÍA DENSA CON MATERIALES PROCEDENTES DE BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA NCLUYE: CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLIMERO , ACARREOS, MEZCLADO, EXTENDIDO COMPACTADO AL 95 % CONFORME A LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M3	60.00

PUENTE BARRANCA SECA.

	A) TRABAJOS PRELIMINARES		
1	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO P.U.O.T.	M3	22.95
2	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO SIMPLE P.U.O.T.	M3	54.40
3	SUELO CEMENTO EN PROPORCIÓN 8:1 PARA ZONAS DE ACCESO, P.U.O.T.	M3	360.00
	B) ESTRUCTURA DEL PUENTE BARRANCA SECA (CLARO DE 17.95 M)		
	2.1) INFRAESTRUCTURA		
4	PILOTES DE CONCRETO REFORZADO F'C=250 KG/CM2 COLADOS EN EL LUGAR DE 1.20 M DE DIAMETRO, INCLUYE: PERFORACIÓN CON LODOS ESTABILIZADORES Y ADEME METÁLICO, SUMINISTRO Y HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO, CONCRETO, SEPARADORES Y MANIOBRAS AUXILIARES, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M	480.00
	2.2) SUBESTRUCTURA		
5	CONCRETO HIDRÁULICO NORMAL DE F'C=250 KG/CM2 EN CABEZALES, BANCOS Y TOPES, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M3	177.06
6	ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO CON LÍMITE ELASTICO IGUAL O MAYOR DE F'Y=4200 KG/CM2 EN CABEZALES, BANCOS Y TOPES, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	KG	27,783.24
	2.3) SUPERESTRUCTURA		
7	CONCRETO HIDRÁULICO NORMAL DE F'C=250 KG/CM2 EN LOSA Y DIAFRAGMAS POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M3	223.81
8	CONCRETO HIDRÁULICO NORMAL DE F'C=250 KG/CM2 EN GUARNICIONES, BANQUETAS Y REMATES DE LOS PARAPETOS POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M3	5.92
9	ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO CON LÍMITE ELASTICO IGUAL O MAYOR DE F'Y=4200 KG/CM2 EN GUARNICIONES, BANQUETAS Y REMATES DEL PARAPETO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	KG	3,488.80
10	ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO CON LÍMITE ELASTICO IGUAL O MAYOR DE F'Y=4200 KG/CM2 EN EN LOSA Y DIAFRAGMAS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	KG	20,072.81
11	FABRICACION, ALMACENAJE, TRASLADO Y MONTAJE DE TRABES DE CONCRETO PRESFORZADAS Y REFORZADAS TIPO TABLETA DE 0.90 M DE PERALTE POR 20.61 M DE LONGITUD SEGÚN PROYECTO, P.U.O.T.	PZA	49.00
12	PARAPETO METÁLICO T-34.4.1 PARA BANQUETA, INCLUYE: ACERO, SOLDADURA, CORTES, PRIMARIO ANTICORROSIVO PINTURA DE ESMALTE, PERNOS, TUERCAS, MONTAJE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M	35.90
13	PLACAS Y APOYOS INTEGRALES DE NEOPRENO, DE ACUERDO A LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	DM3	460.57
14	CELOTEX DE 5 CM DE ESPESOR O SIMILAR, P.U.O.T.	M	13.84
15	DUCTOS DE PLÁSTICO DE 7.60 CM DE DIAMETRO X 25 CM, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	PZA	12.00
16	SONOTUBO DE 20 CM PARA ALIGERAMIENTO DE LOSA DE BANQUETA P.U.O.T.	M	71.80
17	CARTON ASFALTADO DE 2 CM DE ESPESOR POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M2	9.22
	C) PAVIMENTOS		

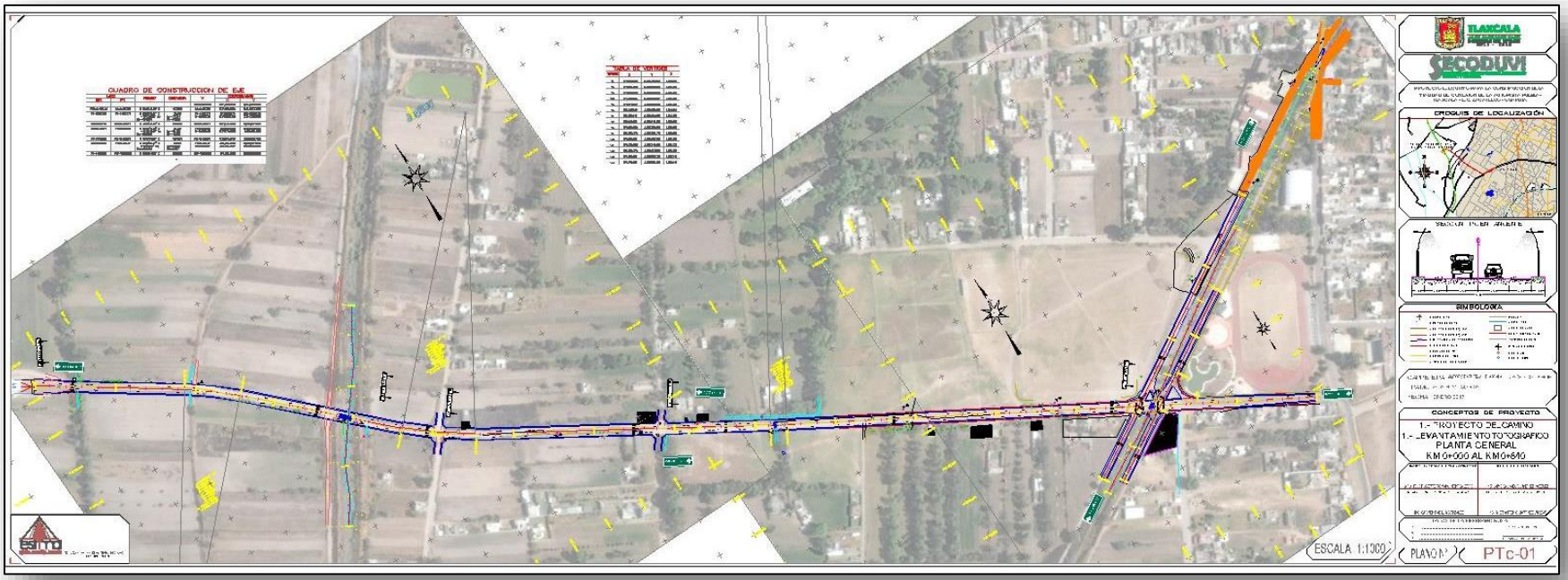
18	APLICACIÓN DE RIEGO ASFÁLTICO DE LIGA CON EMULSION DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65 PARA RECIBIR CARPETA ASFÁLTICA, INCLUYE: BARRIDO, SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	L	180.00
19	CARPETA ASFÁLTICA CON MEZCLA EN CALIENTE DE GRANULOMETRÍA DENSA CON MATERIALES PROCEDENTES DE BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA NCLUYE: CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLIMERO , ACARREOS, MEZCLADO, EXTENDIDO COMPACTADO AL 95 % CONFORME A LO INDICADO EN EL PROYECTO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	M3	45.00

II. 2.1 Programa de trabajo

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
Preliminares									
Terracerías									
Obras de drenaje									
Señalamiento									
Pavimentos									

II. 2. 2 Representación Gráfica Regional

II. 2. 3. Representación Gráfica Local.



I

II. 2. 4 Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del **Tramo total** son las indicadas en la siguiente tabla.

Longitud del tramo……..	2.26 km
Tipo de carretera……	A2
Tipo de terreno……	Semiplano
Velocidad del proyecto……..	40 km/hr
Pendiente máxima……	6 %
Tipo de carpeta……	Asfáltico
Ancho de corona……..	15 m
Ancho de calzada……	13 m
Superficie ocupada……	3.39 ha
Espesor de subrasante……	30 cm
Espesor de base hidráulica……..	25 cm
Espesor de carpeta asfáltica……..	5 cm
Ancho de derecho de vía……..	40 m

Las dimensiones del **Puente en Barranca Briones** (sustitución) serán las siguientes:

Longitud total……..	20 m
Longitud de claro……	20 m
Ancho total……..	15 m
Ancho de calzada……..	12 m
Número de apoyos……	2
Número de claros……	1
Tabletas prefabricadas……..	14 pza

Las dimensiones del **Puente en Barranca Seca** (sustitución) serán las siguientes:

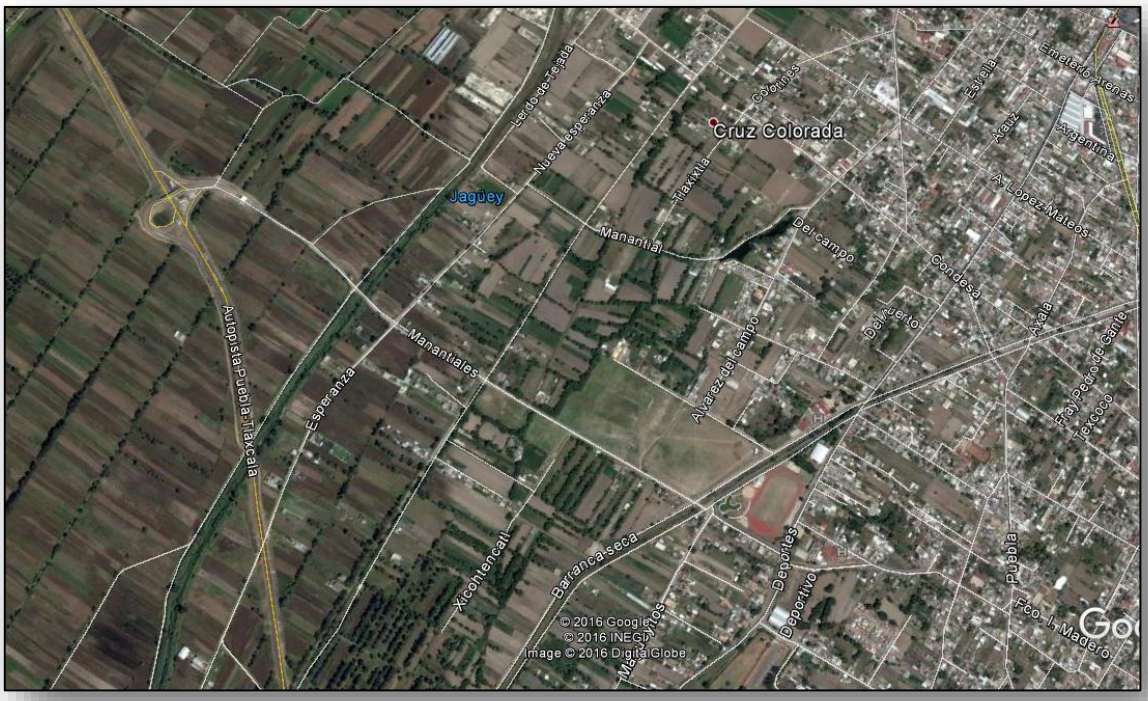
Longitud total……..	17.95 m
Longitud de claro……	17.26 m
Ancho total……..	50.35 m
Ancho de calzada……..	15.15 m
Número de apoyos……	2
Número de claros……	1
Tabletas prefabricadas……..	48 pza

II. 2. 5 Características del área del proyecto

Actualmente existe un camino semi revestido que comunica a la caseta de cobro de la Autopista Puebla-Tlaxcala y a la población de Zacatelco, 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 del camino que existe actualmente y la necesidad de modernizarlo para incrementar la eficiencia en la conexión de la población de Zacatelco y toda la región con la Autopista Puebla-Tlaxcala.

Actualmente se tiene un ancho de calzada variable que va desde los 7.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento semi-revestida, la cual presenta algunas deficiencias, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características de pavimentos, para la rehabilitación de un mejoramiento que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort.

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 Briones y Barranca Seca), 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 LA CARRETERA EXISTENTE

Caseta de cobro Zacatelco, Autopista Puebla-Tlaxcala

Caseta de cobro Zacatelco, Autopista Puebla-Tlaxcala

Km 0+000

Km 0+000

Km 0+140 con dirección sureste (hacia Zacatelco)

Km 0+140 con dirección noroeste (hacia la caseta de cobro)

Cultivo de alfalfa colindando con el camino

Cultivo de alfalfa colindando con el camino

Puente Barranca Briones km 0+350

Puente Barranca Briones km 0+350

Panorámica del camino existente

Panorámica del camino existente

Puente Barranca Seca, km 1+398

Km 1+410 con dirección a Zacatelco

UBICACIÓN DEL PROYECTO

II. 2. 6 Programación

II. 2. 7 Estudios de campo y gabinete

Se llevó a cabo un censo de árboles que serán removidos debido a que se encuentran en el trazo del proyecto sobre los márgenes del camino existente. En resumen, se removerán 17 árboles (con un total de 23 fustes) de Sauce, Tejocote, Tepozán, Capulín y Aile; con un total de 2.216 m3 rta (metros cúbicos rollo total árbol). A continuación, se muestra una Tabla con la información relacionada.

No. de Árbol	No. de Fustes	Género y Especie	Nombre Común	Condición	Diámetro cm	Altura m	AB m2	Volumen Fuste m3	Volumen r.t.a. m3
1	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	5	0.0707	0.185	0.208
2	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	5	0.0707	0.185	0.208
3	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	5	0.0707	0.185	0.208
4	1	*Crataegus pubescens*	Tejocote	Vivo	15	2	0.0177	0.021	0.024
5	1	*Buddleja cordata*	Tepozán	Vivo	25	2	0.0491	0.057	0.064
6	1	*Crataegus pubescens*	Tejocote	Vivo	15	3	0.0177	0.031	0.034
7	1	*Crataegus pubescens*	Tejocote	Vivo	15	3	0.0177	0.031	0.034
8	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	4	0.0707	0.151	0.170
9	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	4	0.0707	0.151	0.170
10	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	4	0.0314	0.069	0.078
11	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	4	0.0314	0.069	0.078
12	1	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	15	3.5	0.0177	0.035	0.040
	2	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	15	3.5	0.0177	0.035	0.040
	3	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	15	3.5	0.0177	0.035	0.040
13	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	3.5	0.0314	0.061	0.069
	2	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	3.5	0.0314	0.061	0.069
	3	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	3.5	0.0314	0.061	0.069
14	1	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	35	3	0.0962	0.157	0.176
	2	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	13	3	0.0133	0.023	0.026
	3	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	13	3	0.0133	0.023	0.026
15	1	*Alnus acuminata*	Aile	Vivo	20	4	0.0314	0.069	0.078
16	1	*Crataegus pubescens*	Tejocote	Vivo	40	4	0.1257	0.264	0.295
17	1	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	10	3	0.0079	0.014	0.016
									2.216

II. 2. 8 Preparación del sitio y Construcción

Los preparativos previos son la ejecución del proyecto propiamente dicho, el trazo en campo del eje, las autorizaciones necesarias, entre ellas la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, la adquisición del derecho de vía y la licitación de obra.

Previo a la actividad central del movimiento de tierras se deberá hacer el desmonte para lo que se utiliza: tractor de orugas, tractor Terex 82-40 u otro similar, camión de volteo de 12 m3, la longitud total de la obra se dividirá en tramos de 1 km con longitud de ataque de 100 m y, como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria la limpieza del terreno natural, básicamente la eliminación del material orgánico, incluida la vegetación natural, fase que se denomina desmonte cuando se refiere a árboles y arbustos y despalme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial del terreno, incluidos los matorrales y hierba. El material producto de desmonte y despalme será acarreado a los sitios oficiales de tiro.

A la superficie desmontada se le consideran las superficies afectadas cortes y terraplenes principalmente. Superficie estimada con base a experiencias previas ya que el proyecto no contempla caminos de acceso. El área a desmontar para ésta vía de comunicación, está dada por el ancho de línea de ceros, esto es el ancho de corona más el ancho de los taludes y de cortes.

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

Campamentos. Para el establecimiento de campamentos se deben contemplar criterios de amplitud del terreno, sitios de fácil acceso, cortas distancias hacia los frentes de trabajo y poblaciones cercanas. Debido a la longitud de la carretera a realizar y tomando en cuenta los criterios establecidos, se instalarán dos campamentos sobre el derecho de vía. Se ubicará al margen del proyecto carretero cercano a la Caseta de cobro.

Patio de maquinaria. Por normatividad recomienda que se ubiquen fuera de los perímetros de cualquier poblado, pero considerando que a lo largo del tramo que conforma el proyecto, su ubicación será en los espacios abiertos que existen en el trazo en las inmediaciones de los campamentos. Se ubicará al margen del proyecto carretero cercano a la Caseta de cobro.

Instalaciones sanitarias. Con la finalidad de proporcionar servicios y evitar la contaminación y propagación de enfermedades gastrointestinales se deberán de contar con sanitarios portátiles (letrinas ecológicas) para uso de los trabajadores, los cuales se ubicarán en la orilla del campamento a razón de una letrina por cada 10 trabajadores.

Almacén temporal de los residuos peligrosos. Por la ubicación de la obra se requiere de la construcción de cuando menos un almacén temporal de residuos peligrosos ya que de requerirse tanto la maquinaría como el equipo se llevará para su mantenimiento a talleres especializados cercanos a la zona. Pero en caso de requerirse, se implementará un área

especial que 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 de 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. Cuando sea necesario desocupar los recipientes recolectores, el aceite se vaciará en tibores de lámina de 200 litros 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.

Bancos de materiales. Para la construcción de las terracerías y puentes a desnivel se requiere de bancos de préstamo de material. Se contará con bancos de préstamo externos al proyecto, administrados por terceros, que posean sus propias autorizaciones en materia de Impacto Ambiental, emitidos por la Coordinación General de Ecología del Gobierno del Estado de Tlaxcala.

II. 2. 8 Preparación del Sitio y construcción

Se hace notar que todos los conceptos de obra correspondientes a este proyecto se ejecutarán tomando como base de pago la modalidad de “UNIDAD DE OBRA TERMINADA” y lo que se indique en los conceptos de trabajo que requieren para su ejecución.

TERRACERIAS

DESMONTE o DESPALME. Se ejecutará a mano o con máquina hasta 1.0 m después de la línea de ceros de los cortes y los terraplenes, respetando el ancho limitado por los cercados de los predios aledaños al camino los árboles importantes y las edificaciones.

CORTES. Las excavaciones en corte que se indican en el proyecto se realizarán hasta 30 cm. abajo del nivel de la cota de subrasante del proyecto y para ello se han determinado los conceptos de obra que se relacionan a continuación:

Despalme desperdiciando el material en cortes y terraplenes. Donde lo indique el proyecto, se efectuará el despalme en las zonas de corte, para el desplante de los terraplenes.
Escalones de Liga. En los terraplenes construidos con anterioridad y a partir de donde lo indica el proyecto (ver las secciones de construcción) se construirán los Escalones de Liga

para estabilizar los taludes de los nuevos terraplenes, y el material que procede de estos se utilizará en la formación de los terraplenes o se desperdiciará como se indique en el proyecto y depositando el material en el lugar donde lo indique la supervisión.- Para su ejecución se utilizará el equipo adecuado, iniciando el corte treinta (30) centímetros adentro de la línea de los hombros izquierdo y derecho del terraplén existente de que se trate. En el escalón al pie del talud se compactará el terreno natural hasta alcanzar el 90% de su P.V.S.M.

Excavaciones en Corte y abajo de la subrasante. Las excavaciones en corte y debajo de la subrasante que se indican en el proyecto corresponden al procedimiento de construir los cortes y abrir las cajas en un espesor de treinta (30) centímetros para alojar la capa subrasante (30 cm.), el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de los terraplenes o se desperdiciará en el o lugares que indique la supervisión.

EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE BERMAS EN CORTES. Las excavaciones para la construcción de las bermas se ejecutarán dónde y cómo se indica en el proyecto con los anchos, inclinación de los taludes, formación de las cunetas y las pendientes longitudinales- El material procedente de los cortes para la formación de las bermas se utilizará para la formación de los terraplenes o se desperdiciará en el o lugares que indique la supervisión.

Préstamos. Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizarán los materiales sobrantes de otros cortes realizados en el trazo del proyecto o bien estos serán obtenidos de los bancos de préstamo.

FORMACIÓN DE TERRAPLENES. Los terraplenes que se formarán con materiales producto de los cortes y/o provenientes de préstamos de bancos y que corresponden a este proyecto se ejecutarán conforme a los conceptos de trabajo que se relacionan a continuación:

Compactación del Terreno Natural. Donde lo indique el proyecto se compactará el terreno natural en el área de desplante de los terraplenes, se escarificará un espesor de 20 centímetros acamellonando el material incorporándole la humedad cercana a la óptima de laboratorio, se extenderá y compactará hasta alcanzar el 95% de su P.V.S.M.

Re-compactación. En la cama de los cortes donde el proyecto no indique excavación adicional para alojar la capa subrasante, se escarificará y disgregará un espesor de 20 centímetros, acamellonando por alas el material de la capa superior de la subrasante existente en cortes y terraplenes construidos con anterioridad incorporándole la humedad cercana a la óptima de laboratorio, se extenderá y compactará hasta alcanzar el 95% de su P.V.S.M.

FORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLENES CON SUS CUÑAS DE SOBREANCHO. Los terraplenes que se indican en el proyecto, se formarán con materiales provenientes de los cortes o de préstamos de los bancos indicados en el proyecto.

La formación de estos terraplenes se construirá hasta 30 cm. abajo de la cota de subrasante donde se construyan los escalones de liga o lo indique el proyecto y se compactará por capas de 30 cm. de espesor con el equipo de compactación adecuado hasta alcanzar como mínimo el 95 % de su P.V.S.M. de laboratorio.

Formación y compactación de la capa subrasante. La capa de subrasante se construirá en la ampliación de los terraplenes, cajas y escalones de liga donde se indica en el proyecto y tendrá un espesor de 30 cm. de espesor compactados al 100 % mínimo de su P.V.S.M. de laboratorio y se construirá en una o dos capas del espesor indicado dependiendo del equipo de compactación que se indica en el proyecto, utilizando los materiales provenientes de los bancos, para ello se acarreará y acamellonará el material, posteriormente se incorporará la humedad cercana a la óptima homogenizando el material y se procederá al tendido y compactación de la capa o capas mencionadas.

La empresa ejecutora verificará e informará a la supervisión de la calidad de los materiales utilizados y los grados de compactación alcanzadas indicados en el proyecto con el objeto de llevar el control y aseguramiento de calidad, tanto de los materiales utilizados como de la compactación alcanzada y también dispondrá de lo necesario para verificar los niveles y anchos de la subcorona indicadas en la geometría del proyecto; después de esto podrá proseguirse con los trabajos subsecuentes que corresponde a la capa del pavimento.

CANALES. Se construirán los canales a cielo abierto para encausar las corrientes naturales a la entrada y salida de las obras de drenaje o donde lo indique la supervisión, los que podrán construirse a mano o con máquina, al encausar las corrientes los canales deberán quedar afinados con las bermas necesarias y la pendiente que fije el proyecto.

SOBREACARREOS PARA TERRACERIAS. Los sobre acarreos que corresponden al movimiento de tierras para la construcción de las terracerías se realizarán de acuerdo como se indican en el diagrama de masas en los planos del “PERFIL ESTIMATIVO” del proyecto ejecutivo; en lo particular se hace notar que el material de desperdicio se colocará en los depósitos que para esta finalidad fije la supervisión y en los perfiles mencionados se han fijado distancias de acarreo estimativas para incluir este sobre acarreo que se ejecutará en el proceso de construcción por lo que deberán considerarse en el costo de la obra. Se hace notar que los Bancos donde se obtendrán los materiales para la capa subrasante la supervisión deberá determinar a la empresa ejecutora el lugar donde se extraerá el material que se vaya a utilizar previendo que la extracción se realice en forma razonada para que no provoquen impactos ambientales negativos en la zona de explotación, por lo que se recomienda dejar bermas con pendientes longitudinales y transversales para el buen drenaje pluvial y extender el material del despalme en las zonas atacadas con la finalidad de cubrir estas con material vegetal que proteja las superficies aprovechadas provocando con ello el nacimiento de pasto y arbustos de la región.

ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE. Antes de iniciar los tramos de terracerías, se deberá haber concluido con la construcción de la ampliación de las obras de drenaje menor dentro de cada frente de ataque, para ello, previamente, la obra de drenaje será cubierta con

material adecuado para formar los terraplenes y compactadas por medios manuales y/o mecánicos.

En el caso de los caminos construidos con anterioridad se modernizará ampliando a ambos lados el camino existente, que las alcantarillas existentes se sustituirán por alcantarillas de tubo de concreto armado con los diámetros de acuerdo al proyecto y cunetas y contra cunetas revestidas con concreto según aplique, en las zonas con mayor flujo de agua se colocarán alcantarillas construidas mediante losa de concreto.

Excavación para Estructuras. Las excavaciones para las estructuras de obras de drenaje se ejecutarán hasta el nivel de desplante que se indica en el proyecto o el que se indique a juicio de la supervisión con una capacidad de fatiga del terreno natural de 1.80 Kg. /cm2; para ello deberá afinarse la excavación para recibir los elementos estructurales del proyecto ejecutivo. El material producto de la excavación se aprovechará para la protección de las alcantarillas o se desperdiciará depositándolo en los sitios y a juicio de lo que indique la supervisión.

Rellenos. Los Rellenos que se ejecuten para la protección de las alcantarillas de tubo circular, bóvedas y losas apoyadas en estribos podrán construirse con materiales procedentes de las excavaciones y/o de los bancos para la construcción de las terracerías, compactando por capas de 20 cm. en ambos lados de la obra hasta alcanzar como mínimo el 90% de su P.V.S.M. de laboratorio.

Mampostería de 3ª Clase con mortero arena-cemento 1:5. La mampostería para la construcción de los estribos de las losas, bóvedas, muros de cabeza y muros de contención será de 3ª clase y se construirán con piedra del banco indicado junteada con mortero de arena-cemento con proporción de 1:5.

Deberá considerarse en la construcción de la mampostería que corresponde a las ampliaciones de las alcantarillas existentes que los estribos y aleros existentes se demolerán hasta 50 cm. con el objeto de hacer la junta de construcción para la ampliación.

Mampostería Seca en el Respaldo de las estructuras. La mampostería que se construirá en el respaldo de los estribos de las losas o bóvedas apoyadas en estribos o muros de contención será de 30 cm. de espesor a partir de donde se coloquen los tubos de los drenes de barro o PVC transversales que se colocarán en los estribos o muros espaciados a cada 3.00 m.

Zampeados. El zampeado se construirá de mampostería de 3ª clase junteando 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, en el recubrimiento de cunetas y/o donde lo indique la supervisión.

Alcantarillas de concreto armado. Como se indica en los proyectos, se construirán alcantarillas de tubo de concreto armado del diámetro que se indica en el proyecto

ejecutivo las que se desplantarán sobre el terreno natural o rellenos de las oquedades compactados al 90 % de su P.V.S.M. de laboratorio.

Concreto Hidráulico. El concreto hidráulico se fabricará de diferentes fatigas a la compresión como se indica en el proyecto ejecutivo para cada obra en particular según el elemento estructural donde se utilice como se describe a continuación:

Concreto hidráulico de F'c = 200 Kg/cm2 que será utilizado para la construcción de las losas armadas apoyadas en estribos.

Concreto hidráulico de 150 Kg/cm2 que será fabricado para utilizarse en claves de las bóvedas bordillos, lavaderos, cunetas y otros elementos estructurales que se indiquen en el proyecto. Los agregados para la fabricación del concreto hidráulico se obtendrán del Banco indicado y deberán cumplir con las normas de calidad especificadas

Acero para Concreto Hidráulico. El acero de refuerzo que se utilizará para el armado de los tubos para alcantarillas, en las losas apoyadas en estribos serán de un Le = 4000 Kg. /cm2 y antes de utilizar deberán estar totalmente limpias libres de oxidación y grasas.

OBRAS COMPLEMENTARIAS. Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de las terracerías y el pavimento se hace necesario construir obras complementarias como son: bordillos, cunetas, canales y lavaderos que permitan el fácil y rápido desalojo del agua pluvial que se concentra en la superficie de rodamiento de acuerdo con los datos climatológicos observados de la región donde se ubica esta obra.

Bordillos de concreto hidráulico. Los Bordillos se construirán en los lugares que se indican en el proyecto y serán de concreto hidráulico de F'c = 150 kg/cm2 con sección de 144 cm2 como se indica en el proyecto utilizando los agregados que cumplan con las normas de calidad especificadas.

Cunetas revestidas de concreto hidráulicos. Las cunetas que se ubican a la derecha o izquierda de los cortes, se construirán de concreto hidráulico de una resistencia a la compresión de F'c = 150 kg/cm2 y diez (10) centímetros de espesor de acuerdo a las normas de calidad indicadas en el proyecto.

Lavaderos y Canales de Concreto hidráulico. Los lavaderos sobre los taludes de los terraplenes, canales revestidos de concreto y los que se requieran para proteger y canalizar el agua pluvial en la superficie de rodamiento y la salida de las obras de drenaje, se construirán de concreto hidráulico con fatiga a la compresión de F'c = 150 kg/cm2 utilizando los agregados grava y arena de los bancos autorizados por la supervisión.

PAVIMENTO

BASE HIDRÁULICA

BASE HIDRÁULICA. Sobre la subrasante terminada y recibida por la supervisión de acuerdo con el proyecto geométrico y verificado el grado de compactación (100%) indicado se

construirá la capa de Base Hidráulica con el espesor que se indique en el proyecto, compactados al 100 % de su P.V.S.M. y se les dará el tratamiento indicado.

Para la producción del material de la Base hidráulica, se utilizará el equipo adecuado acarreándolo al sitio de la obra acamellonándolo, extendiéndolo, se le incorporará la humedad cercana a la óptima de laboratorio y cuando se haya homogenizado se extenderá con el equipo adecuado y se compactará el espesor de proyecto al 100 % de su P.V.S.M. La empresa ejecutora verificará e informará para efecto de recepción de la capa de Base los reportes de la calidad del material pétreo, los espesores, la geometría de proyecto, el grado de compactación alcanzado y la textura de la superficie.

MATERIALES ASFALTICOS. Los materiales asfálticos, emulsiones catiónicas de rompimiento medio y rápido para los Riegos de Impregnación, de Liga y el Cemento asfáltico del tipo AC-20 para la fabricación del concreto asfáltico en planta, serán adquiridos por la empresa ejecutora del proyecto y dará cumplimiento con las Normas de Calidad vigentes determinadas por la SECODUVI. Serán de su absoluta responsabilidad e informarán a la supervisión mediante los reportes correspondientes cuando esta se los solicite para la verificación, control y aseguramiento de calidad durante el proceso de ejecución de la obra.

Utilizado en Riego de impregnación. Sobre la base hidráulica barrida y limpia de impurezas, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento medio a razón de dos (2) litros por metro cuadrado en promedio incluyendo el talud formado por el espesor de la base. Considerando el volumen de tránsito existente se protegerá el riego de impregnación con arena que cubrirá la superficie impregnada dejándola reposar cuando menos 24 horas para abrirla al tránsito que deberá controlarse a una velocidad no mayor de 40 km/hr.

Utilizado en Riego de liga para carpeta y sello. Sobre la base impregnada después de haber verificado su calidad, se procederá a barrer con barredora mecánica la superficie para retirar la arena suelta y posteriormente se aplicará con petrolizadora el Riego de Liga con emulsión asfáltica del tipo catiónica de rompimiento rápido, a razón de 0.8 Pts/m2 aproximadamente o lo que indique la supervisión que se utilizará tanto para la liga en la construcción de la carpeta asfáltica como para el riego de sello.

Utilizado en Carpetas asfálticas procesadas en planta. En planta estacionaria cercana al sitio del proyecto, se fabricará la mezcla asfáltica en caliente conforme a lo que indique la supervisión con el material pétreo del banco autorizado utilizando para la mezcla cemento asfáltico del tipo AC-20 en la proporción que el diseño indique con contenido asfáltico elaborado por el laboratorio autorizado por la supervisión.

RIEGO DE ARENA SOBRE LA IMPREGNACIÓN. Con el objeto de cubrir el riego de impregnación y abrir al tránsito los tramos en construcción impregnados se procederá a cubrir la superficie impregnado con un material arenoso considerando aproximadamente de 6 a 8 litros por m2, abriendo el tránsito a las 24 horas después de ejecutado.

CARPETA ASFÁLTICA.

Carpeta de Concreto Asfaltico. En planta estacionaria cercana al proyecto se fabricará el concreto asfáltico, indicado en el proyecto al que se le dará un tratamiento de triturado parcial que tendrá tamaños máximos de 19 mm (3/4") a finos, cumpliendo con la granulometría indicada en la Normas de calidad vigentes de la SECODUVI y utilizando para la mezcla cemento asfáltico del tipo AC-20 a razón aproximada de 150 Pts/m3. O lo que indique el diseño del contenido asfáltico elaborado por el laboratorio.

La mezcla fabricada y sobre el riego de liga se procederá a aplicar con extendedora mecánica la mezcla asfáltica fabricada con temperatura entre los 130 a 150 ºC, para obtener cinco centímetros (5 cm) de espesor compactados al 95% confinados en prueba de laboratorio utilizando el equipo adecuado, cumpliendo con la granulometría indicada en las Normas de calidad CTR, CAL y MMT vigentes de la SECODUVI y utilizando para la mezcla cemento asfáltico del tipo AC-20 a razón aproximada de 150 L/m3.o lo que indique el diseño del contenido asfáltico elaborado por el laboratorio. La empresa entregará a la supervisión los reportes de la calidad de la mezcla asfáltica mediante la prueba de laboratorio correspondiente, los grados de compactación alcanzados, la textura de la superficie para efectuar la recepción de este concepto de trabajo con base en las Normas en vigencia.

La empresa entregará a la supervisión los reportes de la calidad de la mezcla asfáltica mediante la prueba de laboratorios correspondientes, los grados de compactación alcanzados, la textura de la superficie para efectuar la recepción de este concepto de trabajo con base en las Normas en vigencia.

SELLO PREMEZCLADO. Sobre la carpeta asfáltica construida bajo el procedimiento de mezcla en el lugar se hará un riego de liga con emulsión asfáltica de tipo catiónica de rompimiento rápido e inmediatamente se colocará el sello premezclado con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio con una dosificación promedio de 40 litros por metro cúbico que se verificará en pruebas de laboratorio y se incorporará al material pétreo de sello del tipo 3-A, después de tendido el material se aplicará una plancha metálica tandem de 8 a 10 Ton, se abrirá al tránsito después de 24 horas y posteriormente se retirará el material suelto depositándolo en el lugar que indique la supervisión.

SEÑALAMIENTO DE PROTECCION DE LA OBRA. Deberá contarse en la obra en cada uno de los frentes de trabajo con el señalamiento de protección de la obra, la cantidad y calidad suficientes para garantizar la seguridad del personal de construcción, supervisión, así como de los conductores que transitan por el camino durante el proceso de construcción. Especificación particular general (EAG) para mitigar el impacto ambiental que se produce durante y después de la construcción

SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL ESPECIFICACIONES PARTICULARES. La fabricación y colocación de las señales está sujeta a los lineamientos marcados en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, última Edición de la de la S.C.T. y en lo que no existiera norma alguna a lo indicado en las presentes Especificaciones Particulares.

MARCAS EN EL PAVIMENTO

EJECUCIÓN: El pintado de Rayas, Signos, Letras y cifras en el pavimento, deberá efectuarse de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la supervisión-previamente a la aplicación de la pintura y el material reflejante, las superficies deberán barrerse y limpiarse en una franja de ancho mínimo igual al de la señal más 25 cm por cada lado a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que puedan afectar la adherencia de la pintura.- A continuación se trazarán sobre el pavimento las marcas del señalamiento con la calidad y frecuencia necesarias para guiar el equipo utilizado en la aplicación del recubrimiento, procediendo de inmediato a la aplicación de la pintura la que previamente deberá ser autorizada por la supervisión, utilizándola tal como la entrega el fabricante y por ningún motivo se le adicionará adelgazador debiendo tener una viscosidad de 67 a 75 unidades Krebs a 25 ºC de secado al tacto en unos 5 minutos, secado duro de 20 a 30 minutos y cumplir con los requisitos señalados en la Cláusula 012-C del Libro 4 Parte 01 Título 04 de la Normas de Calidad de Materiales.

La cantidad de pintura que se aplique en el ancho estipulado deberá ser de treinta y ocho (38) micrones (1.5 milésimas de pulgada) de pintura húmeda siendo en este caso cuando se aplique el material reflejante (esferas de vidrio) en una proporción de setecientos (7009 gramos por litro de pintura. Las esferas de vidrio deberán cumplir con los requisitos señalados en la Cláusula anteriormente mencionada.

La raya central continua y discontinua como se indica en el proyecto se pintará en una faja de 10 cm de ancho. Las marcas en el pavimento deberán cumplir con los requisitos señalados en las Normas indicadas en el Manual de Dispositivos para el Tránsito de Calles y Carreteras. Cuando lo indique la supervisión los materiales que se utilicen en el marcado del pavimento deberán ser previamente muestreados y sujetos a las pruebas de laboratorio que se requieran.

II. 2. 9 Operación y mantenimiento

Programa de operación. Las actividades a las que se refiere esta sección son las de operación y conservación de la carretera, 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 después 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 diariamente 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 de la carretera.

II. 2. 10 Etapa de abandono del sitio

Desmantelamiento de las instalaciones de obras y servicios provisionales. Esta actividad se efectuará al término de la obra donde los residentes se encargarán de dejar el sitio libre de materiales producto de su estancia en estas.

Las plantas para elaboración de concretos tanto asfálticos como hidráulicos después de la construcción de la carretera deberán retirarse, y la superficie en la que se instalarán deberá rehabilitarse según el uso que tenían antes de la instalación de dichas plantas. Las acciones elementales para la restitución de las condiciones originales o incluso mejorar las tendencias negativas serán, escarificar el suelo utilizado para descompactar, después colocar materia orgánica para propiciar la formación de suelo vegetal.

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 y despalme; estos residuos se dispondrán a los márgenes de la zona desmontada dentro del derecho de vía. Al ser material biodegradable, la degradación de esta materia se da por proceso natural de descomposición. Se tendrá especial cuidado que el material no sea depositado cerca o dentro de cuerpos de agua para evitar de alguna manera la contaminación de estos; también se tendrá cuidado de no depositar los residuos en cauces de arroyos, a pesar de que en esta zona las escorrentías superficiales que se presentan son intermitentes y se dan solo en épocas de lluvias.

Otros residuos que se espera se generen en esta etapa, son los lubricantes y aceites gastados producto de las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada.

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.

Desechos sanitarios son generados por el empleo de los servicios sanitarios por parte de los trabajadores que laboren en cada uno de los frentes de la obra. Para evitar que la gente que laborará en las diferentes actividades del proyecto defeque al aire libre, se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra. El retiro de las letrinas lo realizará una empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio.

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

El municipio involucrado en el proyecto posee la infraestructura adecuada para el confinamiento y disposición de residuos peligrosos, no obstante, y de requerirse, se hará la contratación de una empresa con los debidos permisos para su colecta y transporte.

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.

Los cambios de aceite tanto de motor como de la transmisión de la maquinaria, se llevarán a cabo en talleres especializados y de ser necesario realizarlos en el sitio de la obra, se hará 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.

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.

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.

Escombro: Se prevé se genere escombro por la construcción de las obras hidráulicas referidas a alcantarillas, bordillos, cunetas, zampeados y demás obras de protección como la demolición de guarniciones, banquetas existentes, así como residuos sólidos de manejo especial provenientes de la demolición de casas habitación. Se prevé que este escombro sea transportado fuera del sitio de la obra mediante el empleo de camión de volteo hasta el lugar designado por la autoridad para tal fin.

LISTADO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

MATERIAL	ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO	ETAPA DE CONSTRUCCION	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Materia orgánica producto del desmonte y despalme	■		■
Desperdicio de concreto		■	
Estopas y franelas	■	■	
Aceite proveniente del servicio y mantenimiento mecánico a la maquinaría.	■	■	
Grasas.	■	■	
Polietileno de alta densidad (recipientes de aceites)	■	■	■
Papel		■	
Polipropileno (Pet)	■	■	
Envases de aluminio.	■	■	
Bolsas de plástico y papel.	■	■	
Desperdicios derivados de las obras existentes (varilla, arena, grava, alambrón, entre, clavos, alambre otros).	■		
Guantes usados.	■	■	
Derrames mínimos de gasolina y diesel	■	■	
Residuos de asfalto		■	■
Residuos producto de excavaciones	■		
Filtros, juntas, bujías	■	■	
bolsas de cemento y cal		■	
desperdicio de madera		■	
Piedra		■	
Pintura			■
Gases producto de la combustión de motores de vehículos	■	■	■
Residuos sólidos de manejo especial provenientes de la demolición de construcciones existentes.	■		

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 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 y entregados al servicio de recolección municipal.

Desechos sanitarios son generados por el empleo de los servicios sanitarios por parte de los trabajadores que laboren en cada uno de los frentes de la obra. Para evitar que la gente que laborará en las diferentes actividades del proyecto defeque al aire libre, se colocarán

letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra. El retiro de las letrinas lo realizará una empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio.

Residuos peligrosos: 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. Los cambios de aceite tanto de motor como de la transmisión de las maquinarias, se llevarán a cabo en talleres especializados y de ser necesario realizarlos en el sitio de la obra, se hará 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 trasladarán al almacén en donde se depositará en los recipientes recolectores correctamente tapados e identificados.

Se contará con un área especial la cual estará ubicada cerca de los almacenes 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.

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.

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 y arcilla).

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 camionetas.

El agua será transportada en camiones pipas con tanques de 10,000 litros y en recipientes hacia el área de trabajo solamente para consumo ya que, para el aseo personal de los trabajadores, en las comunidades involucradas en el proyecto cuenta con todos los servicios para cubrir estas necesidades.

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 30 m3 por día.

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	15, 000 litros
Diésel	Inflamable	30,000 litros
Lubricantes motor diésel	Inflamable	1,000 litros
Gas LP	Inflamable	3,700 litros
Aceite Para motor a gasolina	Inflamable	500 litros
Aceite para Trasmisión	Inflamable	500 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 H_2O, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3.

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 están:
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.

Cabe precisar que el flujo vehicular diario del actual camino existente es de **500 vehículos**.

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.

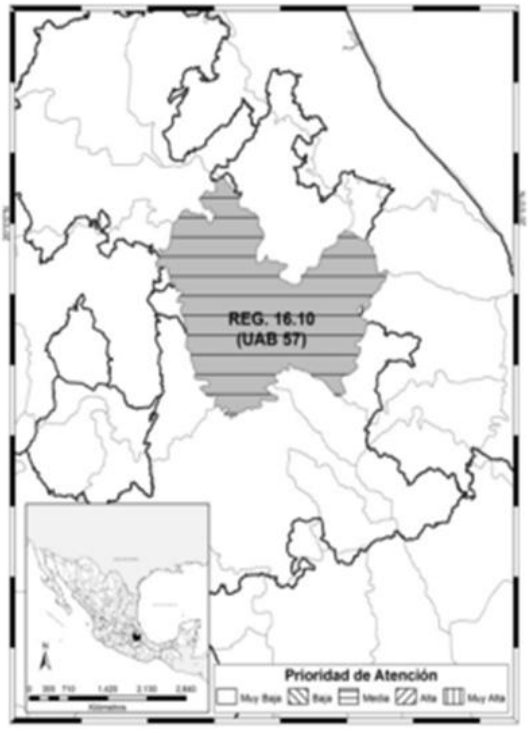
Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las Áreas de Aptitud Sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de 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 Km^2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
12,108.51 Km^2	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.

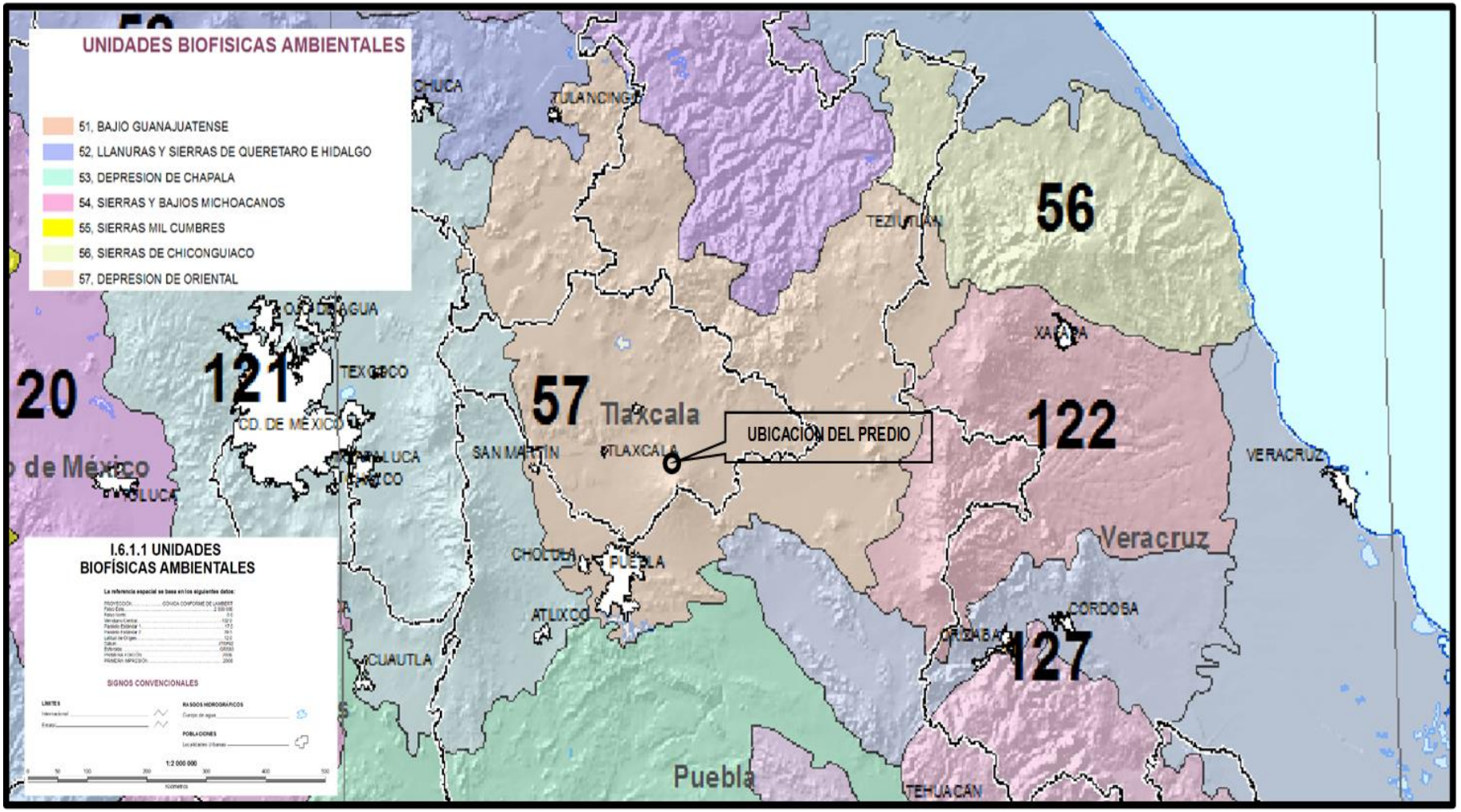
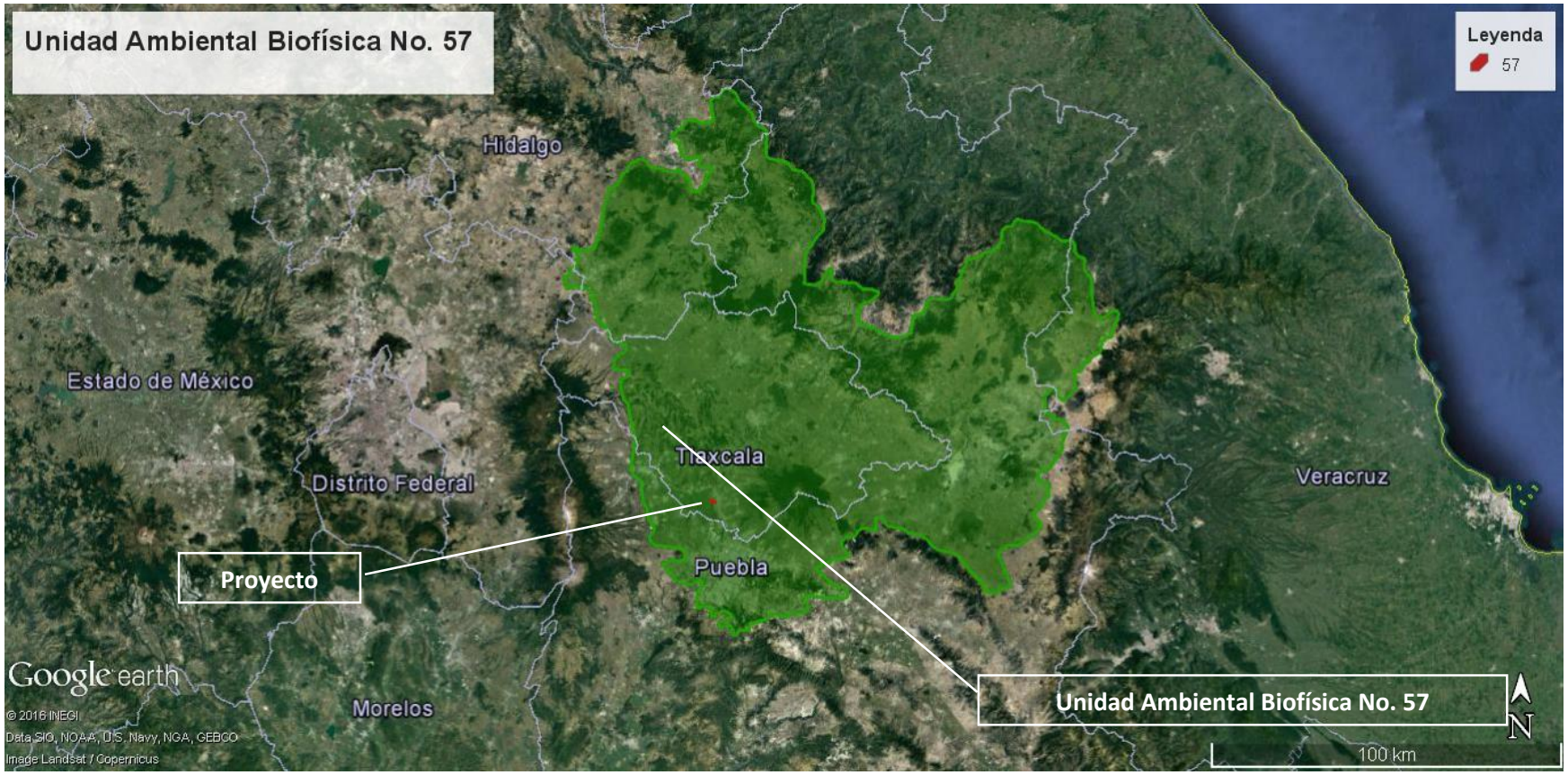


Imagen satelital de la Unidad Ambiental Biofísica UAB No. 57



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[7] del Desarrollo	Coadyuvantes[8] del Desarrollo	Asociados[9] del Desarrollo	Otros Sectores de interés[10]
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 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 "CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA PUEBLA-TLAXCALA- E. C. ZACATELCO-GUARDIA"

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 cosntrucción, 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, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	Esta estrategia no aplica al proyecto.
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	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal.

mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	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 la Vialidad de conexión de la autopista Puebla-Tlaxcala-E.C. Zacatelco-Guardia", 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 la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco - Guardia*", queda comprendida la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) identificada con el número 40**. A continuación se señalan las políticas correspondientes, así como los usos predominantes, compatibles y condicionados.

UGA	**POLÍTICA**	**USOS**		
		PREDOMINANTE	**COMPATIBLE**	**CONDICIONADO**
40	**Aprovechamiento (3)**	Agrícola	Agrícola de riego	Pastizal, Minería, Industria, Infraestructura, Acuícola

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

A continuación, se indican los criterios correspondientes que aplican para la UGA 40, donde se ubica el proyecto "*Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco - Guardia*".

GENERALES: Gn1, Gn2, Gn4, Gn5, Gn6, Gn9, Gn10, Gn11, Gn12, Gn13, Gn14, Gn15, Gn16.

AGRICULTURA: Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, Ag6, Ag7, Ag8, Ag9, Ag10, Ag11, Ag12, Ag13, Ag14, Ag15, Ag16, Ag17, Ag18, Ag19, Ag20, Ag21, Ag22, Ag23.

ACUACULTURA: Ac1, Ac2, Ac3.

INFRAESTRUCTURA: I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I12.

INDUSTRIA: In1, In2, In3, In4, In5, In6, In7, In8, In9, In10, In11, In12, In13, In14, In15, In16.

MINERÍA: Mi2, Mi3, Mi4, Mi5, Mi6, Mi7.

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	Se reforestará con 300 árboles de cedro blanco.
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	Todos los residuos sólidos susceptibles a reciclarse serán enviados a centros de acopio como marcan las normas, evitando los tiraderos a cielo abierto.
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.
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.	Se reforestará con 300 árboles de cedro blanco.
13	Se deberán construir plantas de tratamiento de aguas residuales.	No aplica al proyecto pues no generará agua residual.

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 en pozos autorizados.

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., deberán 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 '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 acuícolas.
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 acuícolas.
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 acuícolas.

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS '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.	Se reforestará con 300 árboles de cedro blanco.
2	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con especies nativas.	El proyecto contempla la estabilización de taludes y la reforestación.
3	La construcción de nuevos caminos en áreas naturales protegidas se realizará en función de los decretos y Programas de Manejo correspondientes	No aplica. El proyecto no contempla nuevos caminos ni obras en áreas naturales protegidas.
4	Los servicios de energía eléctrica, teléfonos, etc., serán instalados siguiendo las disposiciones y condicionantes del EIA.	No aplica. El proyecto no contempla instalación de servicios eléctricos o telefonía.
5	Las características de las construcciones en los nuevos desarrollos urbanos y turísticos estarán sujetas a la Manifestación de Impacto Ambiental.	El proyecto se desarrollará de acuerdo no lo especificado en este documento.
6	Se permitirán industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	No aplica. El proyecto no tiene relación con productos agropecuarios.
7	Las industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación.	No aplica. El proyecto no establecerá industrias.
8	No se permitirá el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	No aplica. Únicamente se removerán 17 árboles ubicados al margen la carretera
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 no establecerá rellenos sanitarios.
10	En cada presa debe de existir un programa de reforestación	No aplica. El proyecto no guarda relación con presas.

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 no guarda relación con presas.

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS '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 tiene giro industrial.
2	Se deberán establecer criterios de diseño y programas de mantenimiento que permitan minimizar las emisiones fugitivas.	No aplica. El Proyecto no tiene giro industrial.
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 tiene giro industrial.
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 tiene giro industrial.
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 tiene giro industrial.
6	Se deberá exigir un programa de rehabilitación para los bancos de material	No aplica. El Proyecto no tiene giro industrial.
7	Se deberá apoyar el desarrollo agroindustrial	No aplica. El Proyecto no tiene giro industrial.

8	Se deberá promover la utilización de la mano de obra local, para cualquier industria.	No aplica. El Proyecto no tiene giro industrial.
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 tiene giro industrial.
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 tiene giro industrial.
11	Se deberá permitir la implantación de industria solo en los parques industriales proyectados	No aplica. El Proyecto no tiene giro industrial.
12	Se deberán de integrar en las industrias establecidas políticas de reducción sistemática de cualquier tipo de residuos	No aplica. El Proyecto no tiene giro industrial.
13	Se evitará la concentración excesiva de industrias en sitios urbanos	No aplica. El Proyecto no tiene giro industrial.
14	Se deberá de contar con criterios ambientales propios de autorregulación en cualquier proceso de industrialización.	No aplica. El Proyecto no tiene giro industrial.
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 tiene giro industrial.
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 tiene giro industrial.

VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS 'MINERÍA' CON EL PROYECTO

No.	MINERÍA (Mi)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
2	Se deberá restaurar el área afectada por las actividades y explotación minera.	No aplica. El Proyecto no tiene giro minero.
3	Se deberá programar la explotación en concordancia con la recuperación de las áreas.	No aplica. El Proyecto no tiene giro minero.
4	Se deberá realizar un programa de control post-operacional para minas a cielo abierto y subterráneas.	No aplica. El Proyecto no tiene giro minero.
5	Se deberán realizar las acciones necesarias de control y prevención de la contaminación que establezcan las disposiciones aplicables y las normas específicas para el sector minero.	No aplica. El Proyecto no tiene giro minero.
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 tiene giro minero.
7	Se deberán realizar las inversiones y actividades necesarias para atender la restauración y rehabilitación de su entorno.	No aplica. El Proyecto no tiene giro minero.

Por lo anterior se concluye que el proyecto: "Construcción de la Vialidad de conexión de la autopista Puebla-Tlaxcala-E.C. Zacatelco-Guardia", no contraviene el Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala (OET). Por lo que al cumplirse con dichos criterios y estrategias el proyecto en cuestión es 100 % factible de realizarse.

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 comunicadas mediante la red carretera federal, lo que les permite una comunicación que garantiza 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 (Km ²)**	**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	919.84	22.65	Huamantla, Terrenate, Altzayanca, Cuapiaxtla, El Carmen Tequexquitla, Ixtenco, Zitlaltepec
PONIENTE (CALPULALPAN)	83,339	822.714	20.26	Calpulalpan, Nanacamilpa, Benito Juárez, Sanctorum, Españita, Hueyotlipan
CENTRO NORTE (APIZACO)	164,996	6130227	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	12.52	Tlaxcala, Chiautempan, Ixtacuixtla, Panotla, Santa Ana Nopalucan, San Damián Texoloc, La Magdalena Tlaltelulco, Totolac, Amaxac, Apetatitlán, Santa Isabel Xiloxoxtla, Santa Cruz Tlaxcala, Contla De Juan Cuamatzi, San Francisco Tetlanohcan
SUR (ZACATELCO)	242,467	422.407	10.40	**Zacatelco**, Tepetitla De Lardizábal, Nativitas, Santa Apolonia Teacalco, Tetlatlahuca, 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	**961,912**	**4,060.923**	**99.99**	

FUENTE: Generado para el PEOT

Región sur Zacatelco:

Región con muy buenos suelos agrícolas y agua abundante. El crecimiento urbano hacia los suelos agrícolas es inevitable, debido a lo reducido de su área y al acelerado crecimiento de las zonas urbanas. Hacia el oriente los rendimientos agrícolas son bajos, debido a su pedregosidad, por lo que se recomienda optar por la reforestación. Por tanto, se encuentran contradicciones hacia este lado. También es necesario cuidar de la erosión en ciertas unidades y no seguir forzando los suelos duripanes.

Esta región es la que contiene las mejores unidades para la agricultura, además de tener buena cantidad de agua en el subsuelo. Sin embargo, ambos recursos se ven amenazados por la urbanización de la zona; el crecimiento urbano se está dando sobre suelos de cultivo, por lo cual estos se pueden llegar a inutilizar. Hacia el oriente, no obstante, las dificultades para la labranza (debido a la pedregosidad de sus suelos), y en la zona de Cacaxtla, con problemas de erosión (debido al uso histórico y sin medidas preventivas), se sigue cultivando debido al uso de abonos, por lo que se vuelve interesante este modelo de aprovechamiento del tepetate

Estrategias a nivel Regional.

Esta región, después de la de Tlaxcala, presenta altos índices de desarrollo, cercanía entre sus localidades y su proximidad e incluso en algunos casos, conurbación con localidades del estado de Puebla. **Para la mejor funcionalidad de esta zona se propone la creación de vialidades regionales controladas que permitan el libre flujo de vehículos entre Puebla y Tlaxcala, reduciendo con ello las pérdidas de tiempo y accidentes que actualmente se manifiestan todos los días sobre la infraestructura carretera existente**. Se deberá llevar a cabo un decreto y conformación de zona conurbada interestatal que consolide, oficialice y

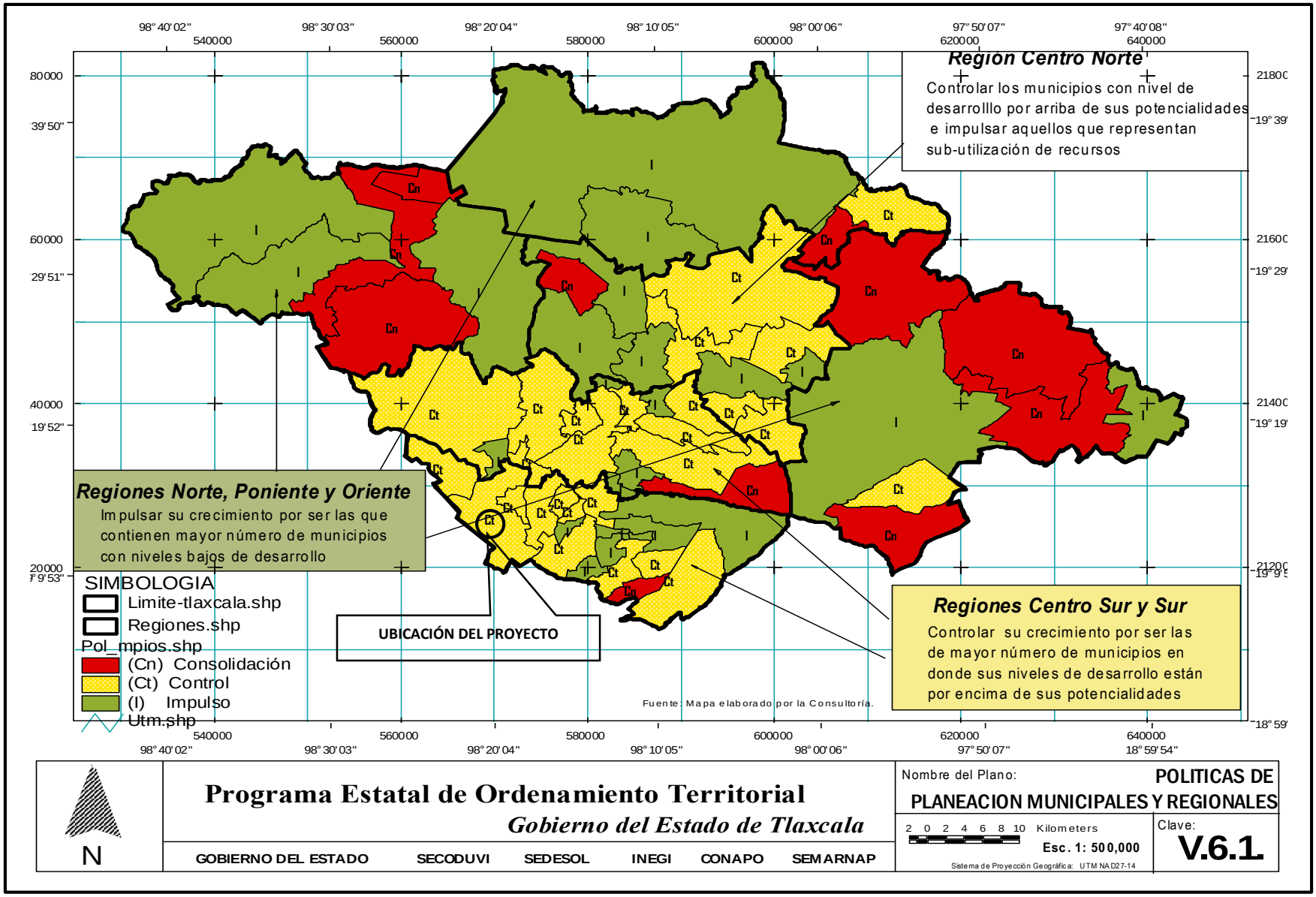
regule la metropolización existente y creciente entre ambos estados. De igual manera, se requieren determinar acciones específicas conjuntas entre los gobiernos de Puebla y Tlaxcala para la atención de áreas como la Malintzi, los ríos Atoyac y Zahuapan y la invasión de suelo agrícola de alta productividad con fines urbanos.

Especial atención se deberá aplicar a los municipios de Ayometla y Tenancingo, que son los de mayor retraso en esta región, atendiendo primordialmente la preparación de su población en edad de laborar. Las acciones de reforestación y recuperación de las zonas boscosas son de primera necesidad, al haberse detectado pérdidas de 18 Km2 de bosque en los últimos 20 años, así como el control en los crecimientos de zonas urbanas y el aumento de suelos para pastizales.

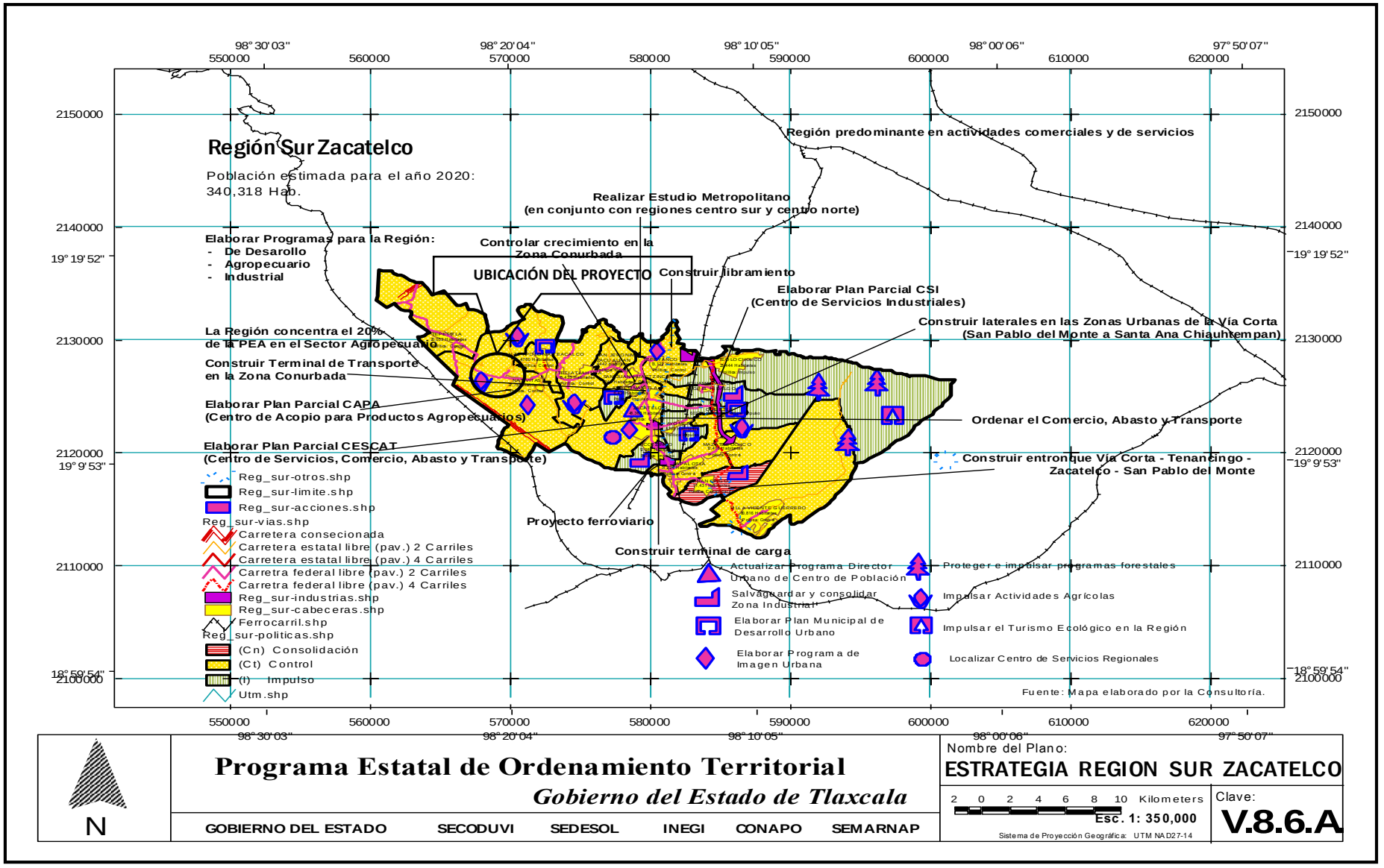
La determinación de acciones generales y, en algunos casos más específicas, para cada una de las regiones, requiere de la participación y análisis de las dependencias que atienden directamente cada sector (o también llamadas cabezas de sector), con la finalidad de avalar, ampliar y/o modificar estas acciones y profundizar en cada una de ellas, siendo necesario llevar a cabo estudios específicos de cada una de estas al interior de esas dependencias, como programas prioritarios que servirán de detonadores y consoliden el desarrollo sustentable y consciente del estado de Tlaxcala.

De lo anterior, el mapa de políticas de planeación municipales y regionales, establece como estrategia **el impulsar el crecimiento** por ser la región que contiene mayor número de municipios con niveles bajos de desarrollo; por otra parte el mapa de estrategias de la región centro sur y sur, considera las siguientes: Controlar su crecimiento por ser las de mayor número de municipios en donde sus niveles de desarrollo están por encima de sus potencialidades.

PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, ESTRATEGIA REGIÓN SUR ZACATELCO



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 Zacatelco.
- 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 Regional Sur del Ordenamiento Territorial: 'Para la mejor funcionalidad de esta zona se propone la creación de vialidades regionales controladas que permitan el libre flujo de vehículos entre Puebla y Tlaxcala, reduciendo con ello las pérdidas de tiempo y accidentes que actualmente se manifiestan todos los días sobre la infraestructura carretera existente'.
- La Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra el proyecto tiene como Política la denominada de 'Aprovechamiento' 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 NO SE ENCUENTRA EN NINGUNA ÁREA NATURAL PROTEGIDA FEDERAL O ESTATAL.

Por lo anterior, se puede afirmar que no existe afectación alguna que el Proyecto Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco – Guardia, pudiera causar a alguna área natural protegida.

Ver imagen de satélite respectiva.

- ✓ 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.

El Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco – Guardia NO se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria.

- ✓ Regiones terrestres prioritarias de la CONABIO.

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, CONABIO ha impulsado la identificación, además de las RTP, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, quienes, coordinados por la CONABIO y reunidos en dos talleres de trabajo, intercambiaron opiniones hasta lograr el objetivo del proyecto, en función de un esquema nacional de conservación de áreas que, independientemente de su estado actual, se consideran importantes desde diferentes puntos de vista.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Como producto de este proyecto, se dispone de un mapa del territorio nacional cuya escala de trabajo fue de 1:250 000 (topografía) y 1:1 000 000 (vegetación) con 152 regiones

prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México que cubren una superficie de 515 558 km2 (más de la cuarta parte del territorio nacional) y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave. Las regiones están representadas en este trabajo en un mapa a escala 1:4 000 000 y la información ambiental correspondiente se indica en fichas de información técnica específicas para cada RTP, que también pueden ser consultadas en esta página.

En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, las que, al tener una baja densidad demográfica, disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Sin embargo, destacan Oaxaca y, en especial, Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida. Con relación a las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de éstas se encuentran en sistemas montañosos ya que, por presentar ambientes poco atractivos para los asentamientos humanos, han mantenido niveles de integridad ecológica adecuados. En estas RTP predominan bosques templados y selvas tropicales, mientras el matorral xerófilo y los humedales se concentran primordialmente en las de zonas no montañosas (véase síntesis de información ambiental). Cabe mencionar, adicionalmente, que más de 95% de la superficie de las áreas naturales protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las RTP.

En el documento producto de este proyecto, se mencionan los esfuerzos de identificación de regiones globalmente importantes en cuanto a su biodiversidad y que presentan un grado de amenaza significativo, denominadas hot spots. En este sentido, la identificación de RTP en el ámbito nacional, representa una mayor aproximación a dicha problemática.

Por otra parte, en este documento también se describen los impactos los incendios y los aprovechamientos forestales en las RTP en cuanto su integridad ecológica y su diversidad biológica.

Los resultados obtenidos no pueden considerarse definitivos ya que existen regiones con poca información. En este sentido, se destacan como áreas con poca representatividad de RTP el altiplano potosino-zacatecano, el este de Chihuahua, los Altos y el norte de Jalisco y la Depresión Central de Chiapas. Este trabajo es un marco de referencia que indica aquellas regiones en las que es necesario invertir mayores esfuerzos de investigación respecto al conocimiento de la biodiversidad.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a

conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno. En particular, se pretende que siga siendo un marco de referencia para que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la SEMARNAP considere la incorporación de nuevas áreas de protección natural dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

Es importante destacar que, de acuerdo con la información disponible en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas(agosto de 1999), de las 90 áreas naturales protegidas continentales del SINAP, 66 de ellas (todas las reservas de la biosfera) se encuentran representadas en esta regionalización de CONABIO, quedando fuera de momento 24, quince de las cuales tienen una superficie inferior a 20 km2 y con categoría básicamente de parque nacional (aunque algunas de ellas corresponden a monumentos naturales o a sitios históricos), cuyo objetivo difiere en gran medida del que dio origen al proyecto de RTP, además de que, por su superficie, carecen de un contexto nacional, requisito para ser consideradas como regiones prioritarias.

Debe tenerse en cuenta que las regiones identificadas por los expertos tienen por sí mismas la calidad de prioritarias, ya que representan la propuesta de la comunidad académica nacional sobre regiones del país que por sus atributos biológicos deben ser consideradas bajo algún esquema de conservación y de uso sustentable, por lo mismo, se pretende sugerir acciones en el corto y mediano plazo, las cuales no necesariamente estarán encaminadas a decretarlas bajo alguna categoría de área natural protegida.

Es necesario mencionar que este trabajo, aunque exhaustivo, no es concluyente y la empresa ahora será continuar actualizando la información obtenida a la fecha e invitar a los grupos interesados a llevar a cabo acciones similares en el ámbito estatal y local. La naturaleza de esta regionalización, por lo tanto, es dinámica, y aunque en el mapa final se determinaron 152 regiones, validadas en dos talleres de especialistas y por la comunidad científica en general, los límites y la información ambiental relativa a las regiones, así como su número mismo están sujetos a permanente revisión.

(Fuente bibliográfica: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa [coordinadores]. 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

El Proyecto Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco - Guardia se encuentra fuera de cualquier Región terrestre Prioritaria, y la más cercana se encuentra aproximadamente a 28 km hacia el este (RTP Malinche).

Ver imagen de satélite respectiva.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA LA MALINCHE RTP-106.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.
Coordenadas extremas: Latitud N: 19° 06' 51'' a 19° 20' 58''
Longitud W: 97° 55' 10'' a 98° 09' 46''
Entidades: Puebla, Tlaxcala.

Municipios: Acajete, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Amozoc, Chiautempan, Huamantla, Ixtenco, Juan Cuamatzi, Papalotla de Xicohténcatl, Puebla, San Pablo del Monte, Santa Cruz Tlaxcala, Tenancingo, Teolocholco, Tepatlaxco de Hidalgo, Tzompantepec, Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos.

Localidades de referencia: Heroica Puebla de Zaragoza, Pue.; Villa Vicente Guerrero, Tlax.; Huamantla, Tlax.; San Miguel Canoa, Pue.; Los Pilares, Tlax.

Como se puede apreciar el proyecto NO se sitúa dentro de La Malinche RTP-106, por lo que el proyecto no afectará a dicha Región Terrestre Prioritaria.

- ✓ 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.

El Proyecto Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco – Guardia, no se encuentra dentro del Sitio Ramsar Presa de Atlangatepec y no generará ningún daño potencial al Humedal artificial.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HUMEDAL RAMSAR LAGUNA DE ATLANGATEPEC.

AÑO	NOMBRE DEL HUMEDAL	TIPO DE HUMEDAL	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE EN has.
2009	Presa de Atlangatepec	Continental	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.	300,000.00

			Durante la temporada de invierno se recibe turismo cinegético.	

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

- ✓ Áreas de Importancia de Conservación de las Aves (AICAS-Conabio)

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

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

En mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene

un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

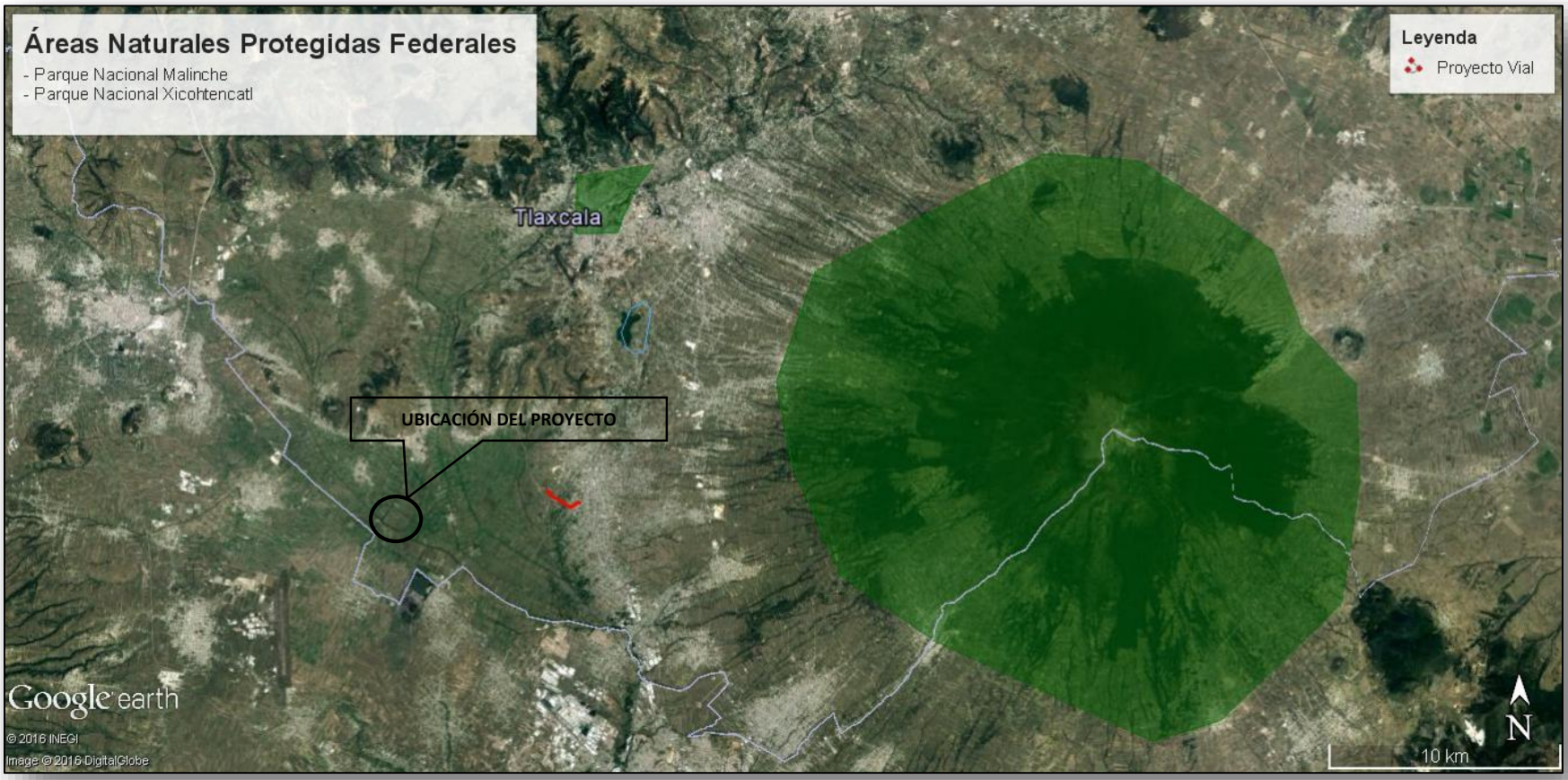
Toda la información antes detallada forma parte del primer directorio de áreas de importancia para la conservación de las aves en México que representa la culminación de la primera fase de trabajo del proyecto en México. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

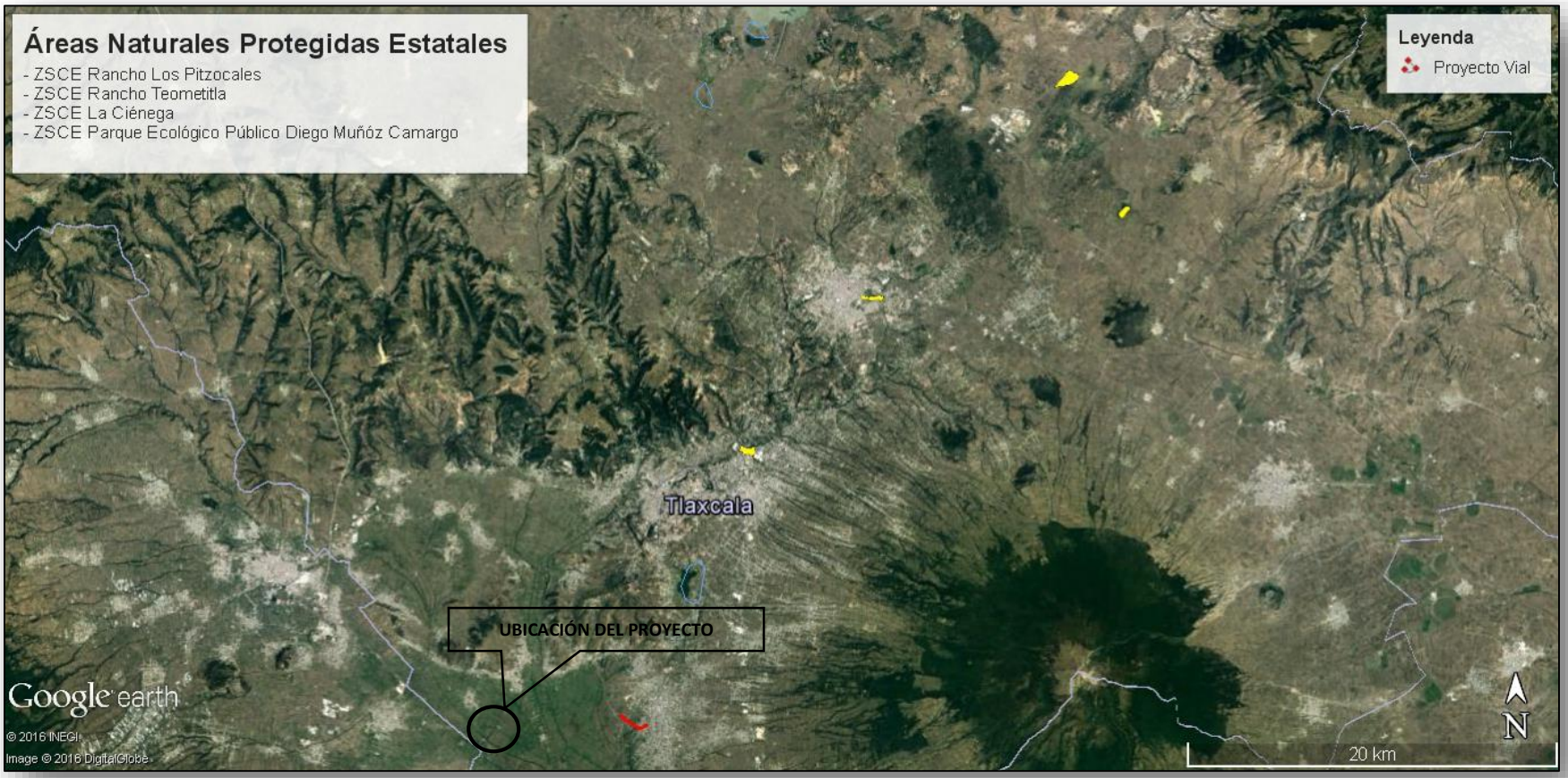
El proyecto no se encuentra dentro de ninguna AICA.

Ver Imagen de satélite correspondiente.

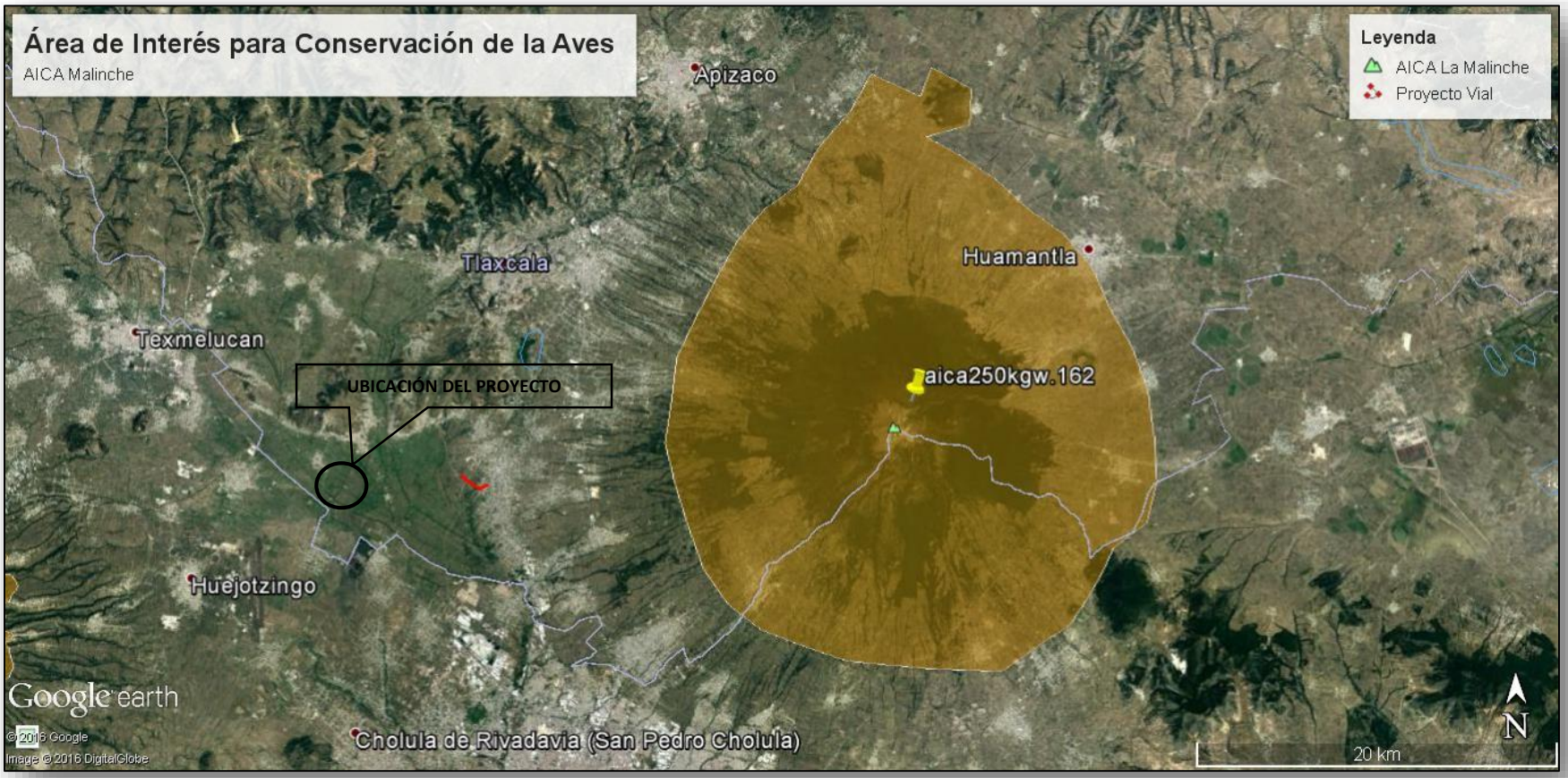
UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES



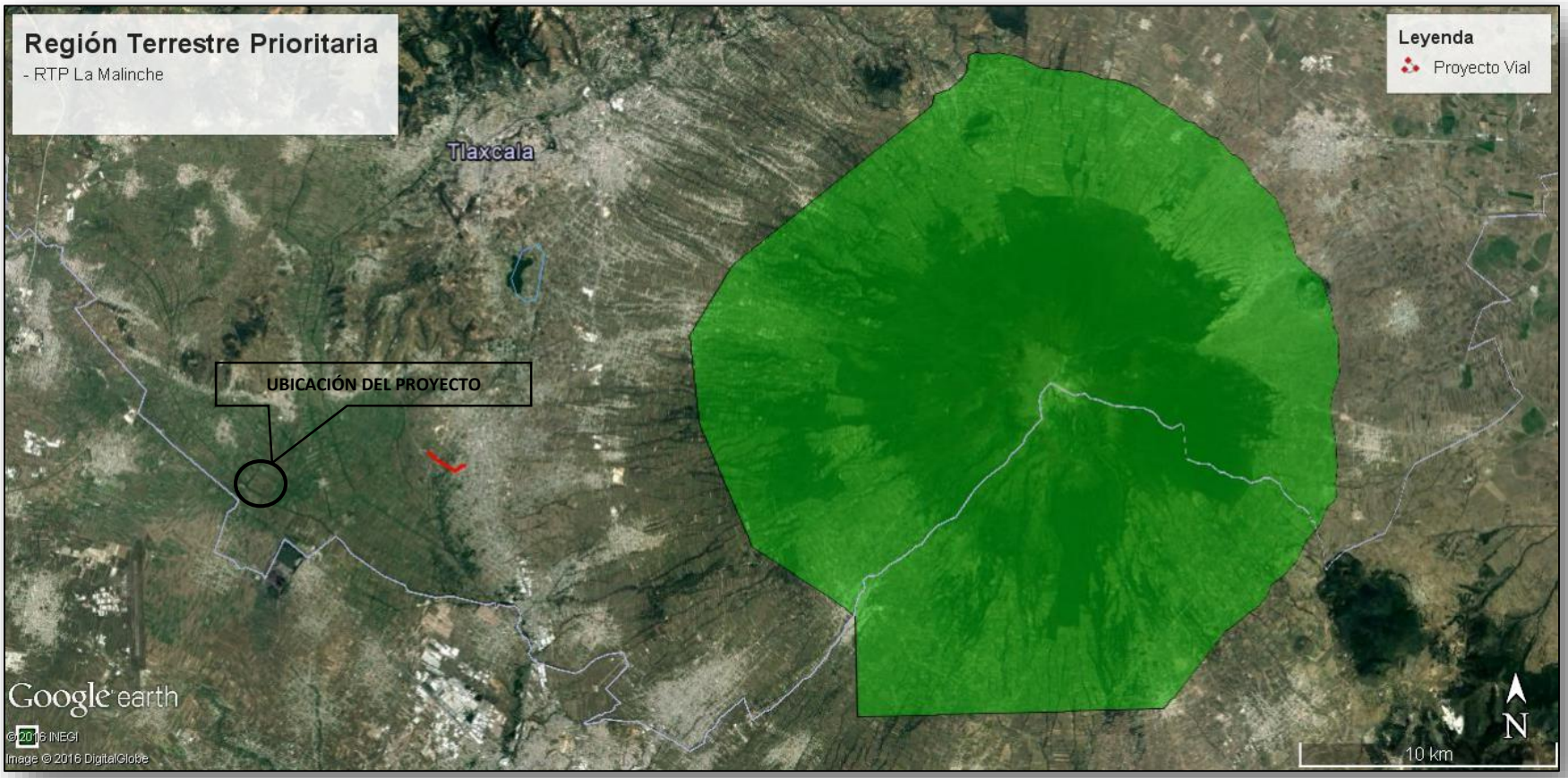
UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES



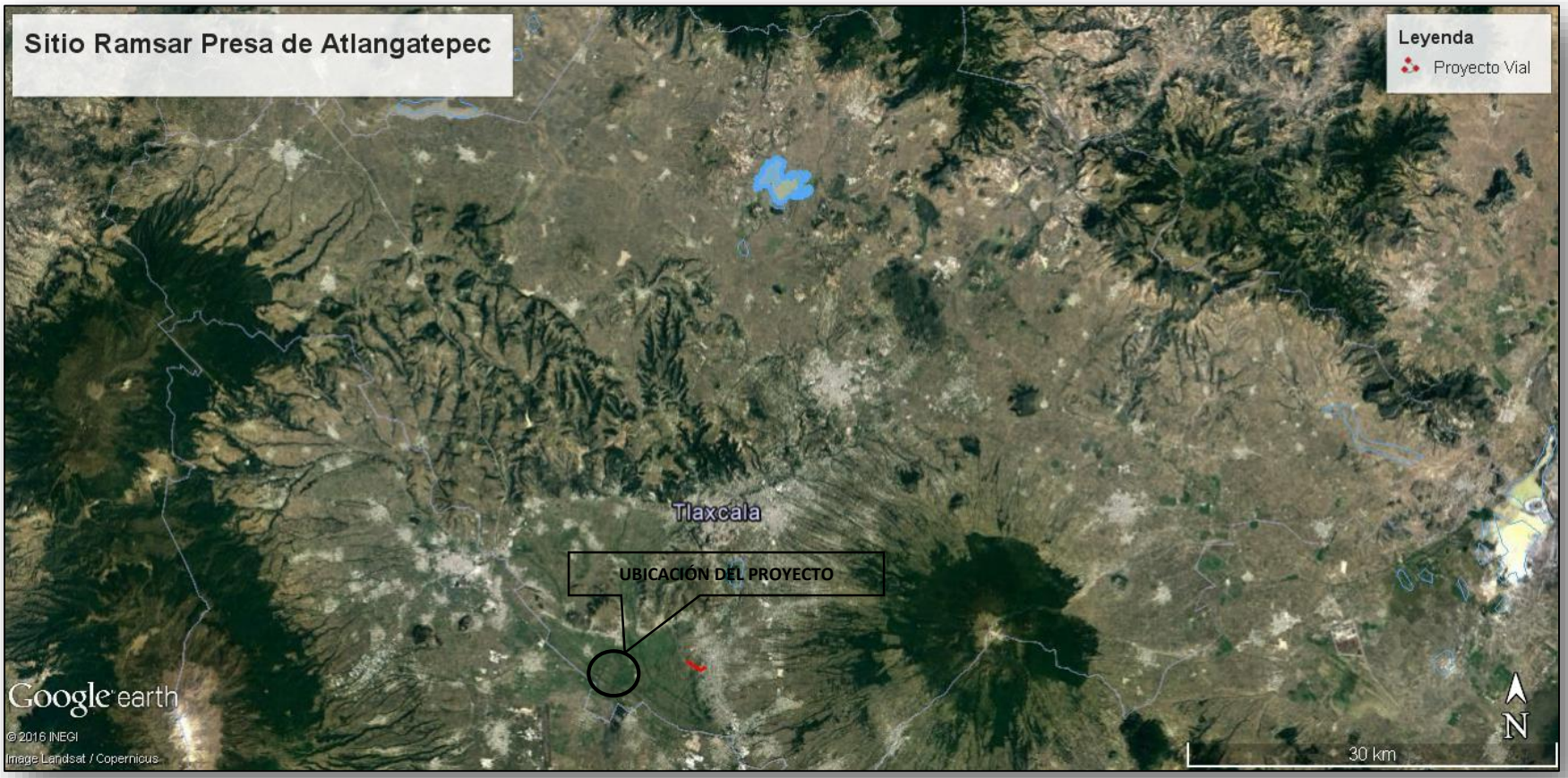
UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A LAS ÁREAS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES



UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS



UBICACIÓN DEL PROYECTO EN RELACIÓN A LOS SITOS 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 la rehabilitación del camino se realizará únicamente sobre el camino existente, con lo cual el uso de suelo que tiene actualmente es de carretera.
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 ya que la superficie actualmente se encuentra cubierta con carpeta asfáltica.
4. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;			4.- Por tratarse de la rehabilitación de una carretera existente este punto no aplica al proyecto.

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 predio 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 sobre el recurso suelo ya que este está revestido..
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	Agua	Construcción	El Proyecto cumplirá con la regulación vigente en materia de agua en todas las fases. Durante la operación el uso de agua será mínimo. En todo momento se cumplirá con la regulación aplicable en la materia. Por otra parte, se colocarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, con lo cual se evitará la defecación al aire libre y contaminación del suelo.

tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.			
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; Fracción reformada DOF 23-02-2005	Autorización	Previo al inicio de actividades	Con la presentación del presente documento se da cumplimiento a la presente disposición.

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	El Proyecto no contempla el manejo de residuos provenientes de la construcción, mantenimiento y/o demolición, respecto a los residuos municipales estos serán entregados al camión recolector municipal.

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 humedecer los terraplenes se obtendrá de un pozo autorizado y el agua potable será adquirida en tiendas de las localidades aledañas al proyecto.

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	Una vez autorizada la evaluación del impacto ambiental se procederá a la construcción del proyecto, debido a que no se requiere la autorización del cambio de uso de suelo, y el proyecto de rehabilitación de la carretera se hará sobre un camino existente.

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	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.

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.			

- ✓ 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 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)	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.

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 contempla el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos y por ende su manejo, para lo cual deberá de contratar a una empresa especializada para su manejo.

- ✓ **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	Para la etapa de construcción se instalarán letrinas portátiles a razón de una letrina por cada 10 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 listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Residuos peligrosos	Preparación del sitio y construcción.	El Proyecto contempla el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos y por ende su manejo, para lo cual deberá de contratar a una empresa especializada para su manejo.

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 aledaño al proyecto.
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 implementará un Plan de Protección Contra Incendios para el cumplimiento de la norma aplicable en todas las áreas de trabajo sujetas a riesgo de incendio.
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 NOM-004-STPS-1999 se aplicará únicamente al equipo de seguridad y protección.
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-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas de-Condiciones de seguridad e higiene.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	En el Proyecto no se rebasarán los límites de exposición térmica, ya que el asfalto es el único material que se maneja en caliente.
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El Proyecto cumplirá con lo establecido en la NOM-017-STPS-2001 para dar a sus trabajadores equipo de protección personal.
NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El proyecto no contempla la generación ni almacenamiento de sustancias químicas de ningún tipo.
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, operación y mantenimiento	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,	Seguridad e higiene	Construcción.	El proyecto no contempla

Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.	industrial		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 almacén temporal de residuos peligrosos.

Plan Nacional de desarrollo: Proyecto de Nación 2018-2024

Ejes Principales del Proyecto de Nación 2018 -2014

Introducción

El Proyecto de Nación 2018-202recoge una nueva visión del país y presenta proyectos y propuestas en materia económica, política, social y educativa que tienen por objeto generar políticas públicas que permitan romper la inercia de bajo crecimiento económico, incremento de la desigualdad social y económica y pérdida debienestar para las familias mexicanas, tendencias que han marcado a México en los últimos 35 años, y emprender un cambio de rumbo.

El estancamiento, el deterioro, la desigualdad y la corrupción no son los únicos destinos posibles de México. Cambiar esta circunstancia nacional siempre ha estado en nuestras manos.

Por esa razón un grupo amplio de especialistas de diversos sectores fue convocado en enero del 2017 por Andrés Manuel López Obrador, presidente nacional del Movimiento de Regeneración Nacional (MORENA). La mayoría de sus integrantes carece de filiación partidista y el grupo es representativo de las diferentes corrientes y tendencias del pensamiento político, social y económico de México. Desde esa pluralidad, y con la convicción de que en el sexenio 2018-2024 es posible rescatar al país de su decadencia actual y construir una nación mejor, este equipo de trabajo se ha dedicado a formular propuestas, concretas –basadas en el diagnóstico de la situación económica, social, educativa, de seguridad, de infraestructura, de salud, de impartición de justicia, entre muchos otros temas–para concretar el cambio de rumbo que se requiere y alcanzar el objetivo de la reconstrucción nacional. En 2024 queremos vivir en un México justo, democrático, soberano, pacífico y transparente.

Este documento no es un simple catálogo de propuestas y buenos deseos sino una lista estructurada y exhaustiva –aunque no limitativa–de proyectos y programas que buscan soluciones prácticas a realidades concretas.

Lo aquí presentado es un resumen cuidadoso del trabajo realizado a lo largo de diez meses en muchas mesas y reuniones de trabajo en varias ciudades de la república, en donde éstos y otros proyectos fueron ampliamente analizados y debatidos, con aportaciones muy valiosas por parte de los participantes. Desde luego, no se abordan todos los temas y problemas de la vida nacional que pudieran ser considerados relevantes por diversos sectores sociales. Esta propuesta de gestión pública, como cualquier otra, es susceptible de enriquecimiento y complementación.

Desde otra perspectiva, las propuestas aquí referidas podrían parecer demasiadas. Debe considerarse, en este punto, que, de acuerdo con los diagnósticos que sirvieron como base para formularlas, el país se encuentra en un estado de atraso, deterioro, carencia y descomposición que justifica sobradamente la amplitud y la profundidad de las medidas gubernamentales que deben ser puestas en práctica para detener, en un primer momento, y revertir, posteriormente, la decadencia nacional en materias como infraestructura, educación, salud, agricultura y medio ambiente.

En más de tres décadas, esos sectores han sufrido un persistente abandono gubernamental y para remontar sus efectos en seis años, es necesario reorientar el rumbo nacional. Esto requiere de políticas públicas de gran calado en prácticamente todos los ámbitos, con un orden riguroso de prioridades y sin ir más allá de lo que permitan los recursos disponibles.

Aquí se presenta un mapa general de los cuatro principales ejes sobre los cuales se desprenden los diferentes proyectos y programas.

Sector Infraestructura.

Introducción.

En este sector partimos de la premisa que, para dinamizar la economía y la creación de empleos, es indispensable reactivar la inversión en infraestructura.

Conviene enfatizar que la inversión en infraestructura es la palanca más efectiva para impulsar el desarrollo económico, considerando su efecto multiplicador en diversas ramas productivas.

Los proyectos de Infraestructura que se presentan son:

•Frente al reto de reconstrucción tras sismos.

•Sistema Aeropuertario del Valle de México (Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y Santa Lucía).

•Corredor Transísmico para el desarrollo integral del Istmo de Tehuantepec.

•Autosuficiencia Hídrica.

•Construcción, Modernización y Conservación de la infraestructura carretera.

•Tren turístico Transpenínsular.

•Ampliar cobertura de banda ancha para las zonas marginadas en México.

Es conveniente resaltar que losproyectos de infraestructura se han integrado con visión de desarrollo regional, especialmente en la región Sureste del País.

Además, hay que tener siempre en cuenta que sin infraestructura no hay progreso.

Carreteras.

Proyecto

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

Resumen ejecutivo

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 lacomunicación en cualquier época del año, en especial a las comunidades que presentan los índices más altos de marginación y de población indígena.

Antecedentes y situación actualMéxico se ubica en el lugar 58 en materia de infraestructura, entre 138 países que son evaluados en el marco del Foro Económico Mundial (World Economic Forum) y en el Índice Global de Competitividad, lo cual nos ubica por debajo de países como India, Chile o Republica Dominicana, entre otros.

Es relevante mencionar que, sobre las carreteras del país, circula el 99% de pasaje y el 67% de la totalidad de la carga La composición de la red nacional de carreteras al año 2016 era la siguiente:

LONGITUD DE LA RED[1]

Tipo de Red	Kilómetros
Red Federal	**50,403**
Red federal libre de peaje	40,739
Autopistas de cuota	9,664
Red de Caminos Rurales y Alimentadores	**339,898**
Red de caminos rurales	175,521
Red alimentadora estatal	93,936
Red alimentadora SCT	1,046
Brechas	69,395
Total	**390,301**

[1] Anexo Estadístico del Cuarto Informe de Gobierno.
Fuente: SCT, Subsecretaría de Infraestructura.

El valor estimado de este patrimonio es de 1.8 billones de pesos. El Instituto Mexicano del Transporte ha estimado que anualmente se presenta un sobrecosto al transporte de alrededor de 20 mil mdp por el estado físico de la red carretera.

Corredores Carreteros Existen 15 corredores troncales cuya longitud suma 19,245 km, en los cuales se localizan tramos que es urgente concluir, modernizar o construir nuevos.

Tal es el caso de la Carretera Oaxaca-Puerto Escondido en su tramo Barranca Larga-Ventanilla, en el estado de Oaxaca; los libramientos de Ciudad del Carmen, Atasta, Champotón en el estado de Campeche; el libramiento Sur de Puebla y el de Calpulalpan en el estado de Puebla, así como los libramientos de Chilpancingo, Acapulco y Coyuca de Benítez en el estado de Guerrero, por mencionar algunos.

El Programa de Construcción y Modernización para el período 2018-2024 se estima en $104,220 millones de pesos, en donde es importante destacar la necesidad de contar con una cartera suficiente de proyectos que permita la aplicación de los recursos y realizar la supervisión puntual a las obras que se comprometan.

Conservación de Carreteras Libres de Peaje Por otra parte, de los 40,739 kilómetros que integran la red federal libre de peaje, solamente el 50% se encuentra en buen estado, 25% en estado satisfactorio o regular, y el 25% en mal estado.

Al inicio de esta Administración se estimó que, para una conservación optima, se requerían del orden de 23 mil mdp anuales; sin embargo, para el año de 2016 se asignaron 14mil mdp y para 2017 se autorizó la cantidad de 7.5 mil mdp, siendo estos valores un 38% y un 67% menor a lo estimado originalmente.

Esto ocasionó que el estado físico de la red se deteriorara y se incrementaran los sobrecostos del transporte. Actualmente se tienen asignados Contratos Plurianuales de Conservación de Carreteras con una asignación, para el año 2017, de 741 mdp con el objetivo de atender una meta de 2931 km, que será necesario evaluar para verificar que se esté cumpliendo con los parámetros según los cuales fueron contratados.

Además de lo anterior, se han venido contratando, mediante el esquema de Asociaciones Publico Privadas(APP), los trabajos de conservación con una inversión comprometida al futuro de 20,000 mdp.

La inversión para la Conservación es de $132,619.43 millones de pesos para 2 018-2024. Caminos Rurales y Alimentadores 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 2018-2024.

Cabeceras Municipales.

PROYECTO

Pavimentación con concreto de caminos de acceso a cabeceras municipales en el estado de Oaxaca. Derivado de los análisis efectuados a la información de INEGI y CONAPO, se detectaron 426 municipios con muy alta y alta marginación combinado con la población indígena en la entidad.

Por otra parte, se hizo una encuesta de campo con apoyo en la organización Distrital del partido, lo cual permitió concluir que existen 104 carreteras pavimentadas, pero acerca de 97 de ellas no se proporciona su longitud, y hay 7 localidades que suman 474.8 km pavimentados. Se detectaron, también, 198 carreteras no pavimentadas con una longitud estimada de 5531.2 km. El proyecto propone llevar a cabo la pavimentación utilizando el procedimiento constructivo, como se muestra en la fotografía, que es una combinación de empedrado con la franja de rodadura de concreto.

El recurso necesario para atender esta acción sería un estimado de $ 14,200 millones de pesos durante el periodo 2018-2024, siendo necesario priorizar los recursos considerando el número de habitantes por cabecera municipal, así como las características topográficas en donde se ubiquen.

Tomando en cuenta los resultados de la encuesta, donde se señala que la principal problemática es la presencia de derrumbes, deslaves y corrientes de agua, habría que atender primero estos temas antes de pavimentar los caminos.

- ✓ **Plan Estatal de Desarrollo 2017-202021.**

Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 y su relación con el Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco – Guardia.

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 tiene como objetivo establecer guías para el desarrollo económico y social en el estado de Tlaxcala, que permitan aprovechar sus ventajas competitivas para promover mayores oportunidades económicas y una mejor calidad de vida para sus habitantes, en un entorno de paz y seguridad, que dé lugar a un crecimiento ordenado y sostenible. Es la base que nuestro estado ocupe un lugar más preminente en el entorno nacional e internacional.

El desarrollo económico y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del estado requieren tomar acciones estratégicas en diversos frentes, tomando en cuenta la visión de

largo plazo, las ventajas competitivas de la entidad, las políticas que han funcionado bien, las deficiencias y limitantes en el patrón de desarrollo actual, así como las oportunidades y amenazas que generan los cambios en el entorno económico regional, nacional e internacional.

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 (PED) del Estado de Tlaxcala, es una plataforma de gobierno que permitirá alinear las acciones con base en objetivos centrales, y alinear las instituciones, políticas y recursos para alcanzar estos objetivos. Está estructurado en cinco capítulos correspondientes a las principales áreas de política pública en que interviene el Gobierno del Estado:

1. Empleo, Desarrollo Económico y Prosperidad para las Familias.

2. Educación Pertinente, Salud de Calidad y Sociedad Incluyente.

3. Integración Regional Ordenada y Sustentable.

4. Gobernanza, Seguridad y Protección para Vivir en Paz.

5. Gobierno Honesto, Eficiente y Transparente.

Estas áreas contienen lineamientos de gran importancia en el desarrollo del estado, que fueron definidas con base en una consulta pública amplia, mesas de trabajo con especialistas y un diagnóstico de las condiciones de la entidad, sus principales problemas, y los recursos con que se cuenta.

Particularmente, en relación **al Proyecto Ejecutivo para la Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco – Guardia,** las actividades programadas se insertan en el "*Capítulo 3, Integración regional ordenada y sustentable".*

En el Capítulo 3 del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, se presentan los principales retos en materia de ordenamiento territorial ante la dinámica de crecimiento metropolitano e integración regional. La movilidad y conectividad, la prestación de servicios públicos y el desarrollo inmobiliario presentan retos que deben afrontarse con planeación y acciones ordenadas, que a su vez permitan alcanzar un desarrollo sustentable, respetuoso de nuestra riqueza medio ambiental.

Con acciones definidas en materia de ordenamiento territorial, se podrá planear, implementar y evaluar políticas que atiendan los principales problemas de las zonas urbanas y rurales del estado, y generar así una mejor distribución espacial de la población y de las actividades productivas y recreativas, con base en los recursos disponibles y su sustentabilidad. Se examinan aquí los temas de cuidado de ambiente, para lograr un desarrollo sustentable que logre un balance con el entorno ecológico.

El Capítulo 3 incluye los temas de integración regional, ordenamiento urbano, vivienda, manejo de recursos hídricos, manejo de residuos, tratamiento de aguas residuales, calidad

del aire, la preservación de nuestros recursos forestales y áreas naturales protegidas, así como los temas de transporte, movilidad y conectividad.

Los planteamientos de este capítulo buscan integrar de manera armónica el ordenamiento urbano con el cuidado y preservación de nuestros recursos naturales y nuestro entorno. Por ello, hay una estrecha coincidencia en los ODS 11, 13 y 15 de que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, seguros y sostenibles; combatir el cambio climático y sus efectos; y, proteger, restaurar y promover la utilización un desarrollo sustentable, respetuoso de nuestra riqueza me sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica. Asimismo, se establecen políticas que contribuyen a cumplir con el objetivo 6 de los ODS de garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.

El gobierno es el centro de la interacción pública, para ejecutar un amplio abanico de funciones que van desde el ordenamiento urbano, a la educación pública, el cuidado de la salud y el medio ambiente, el fomento al desarrollo, y un amplio número de problemas que devienen temas públicos mediante acuerdos sociales que dan facultades y legitiman su acción.

Un gobierno moderno, capaz y eficiente no puede lograr todo esto sin la colaboración de la ciudadanía y un nuevo modelo de gobernanza fundado en esquemas bien articulados para incorporar las demandas, planteamientos y propuestas de los ciudadanos, así como de otros actores relevantes en la toma de decisiones públicas.

Movilidad y Conectividad regional. La calidad y disponibilidad de telecomunicaciones y de transporte son factores esenciales para el crecimiento económico, la inversión y la generación de empleo conectando distintas regiones, facilitando el intercambio económico, y el movimiento de mercancías y personas. Al mismo tiempo, las redes de comunicación y la conexión permiten establecer conectividad con el mundo globalizado, condición fundamental para el desarrollo económico y el bienestar social. Tlaxcala tiene la mayor densidad de red carretera en el país que, combinada con una alta proporción de vialidades pavimentadas facilitan la movilidad de mercancías y personas. La red carretera existente en el estado se encuentra bien integrada, lo que permite una buena comunicación entre casi todas sus localidades y con los estados vecinos.

Tipo	Cantidad	Unidad de medida
Longitud de la red carretera	546.33	Km
Longitud de la red estatal alimentadora	1,100-30	Km
Longitud de la red de caminos rurales	1,215.80	Km

Gracias al Arco Norte se conecta la región Sur-Centro y Poniente de Tlaxcala, siendo esta una de las vías de comunicación más importantes para el estado y el país. Otras vías de comunicación de importancia son: la Autopista Apizaco-Tlaxco, Tlaxco-Tejocotal ubicadas en la zona norte del estado, la autopista México-Puebla-Texcoco que conecta con el Arco Norte, además del libramiento Tlaxcala-Puebla, la autopista Amozoc-Perote; la autopista Cuapiaxtla-Cuacnopalan, y las carreteras federales de 2 y 4 carriles.

En Tlaxcala los accidentes constituyen la cuarta causa de muerte. Según datos de INEGI, en 2015 la tasa de mortalidad por accidentes en el estado por cada 100 mil habitantes fue de 14.5 decesos, superior a la tasa nacional de 13.4 decesos por cada 100 mil habitantes.

En relación a los accidentes viales, la falta de señalización e infraestructura vial en zonas de alta afluencia vehicular es causa de un elevado número de percances en la Zona Conurbada del estado. Asimismo, en cuanto al funcionamiento del sistema de semáforos del estado, es necesario su mantenimiento preventivo y correctivo.

Transporte y movilidad. Actualmente, la movilidad urbana es uno de los principales retos que enfrentan las ciudades mexicanas. Contar con redes de movilidad que faciliten el traslado de personas y mercancías implica expandir, modernizar e integrar eficientes sistemas de transporte.

El Gobierno de Tlaxcala, específicamente la SECTE, gestiona el transporte público urbano, mediante la concesión del servicio a operadores privados. A la fecha, SECTE tiene registradas 5500 concesiones a empresas y particulares de transporte público que operan en 460 rutas en todo el estado.

Según datos de la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental 2015 (ENCIG), el estado de Tlaxcala se encuentra en segundo lugar nacional en percepción de la calidad del servicio público y primero en percepción de calidad de las unidades del servicio de transporte.

En el ámbito nacional, 41.4% de la población usuaria del transporte público masivo automotor considera que, los operadores son amables y respetuosos con los usuarios. En Tlaxcala la percepción alcanza 61.5% de la población, la segunda más alta del país. (INEGI, Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental, 2015)

En cuanto a las unidades de transporte, 30.8% de la población usuaria en el país considera que las unidades se encuentran en buen estado, son limpias y funcionales.

En Tlaxcala, la percepción es de 71.4% de la población, la más alta del país. En 2016, Tlaxcala alcanzó una modernización del 95% en los vehículos de transporte público cuya antigüedad no supera los 10 años.

Esta situación que eleva los costos y tiempos de traslado de la población, provoca inseguridad e impide la movilidad eficiente. La baja calidad del sistema de movilidad deriva de un esquema de transporte atomizado. El fenómeno del hombre-camión provoca que los

concesionarios individuales compitan intensamente por el pasaje con unidades de baja capacidad que limitan las economías de escala en el servicio, propician un elevado índice de accidentes e impiden una movilidad intrarregional efectiva.

Aunado a esta problemática, las ciudades más grandes del estado como son Huamantla, Apizaco, Calpulalpan, Zacatelco y San Pablo del Monte cuentan únicamente con bases para el transporte público cuya ubicación e infraestructura frecuentemente son inadecuadas para permitir un flujo continuo de pasajeros y vehículos, sin alterar el tránsito en la zona.

Al mismo tiempo, para fortalecer la eficiencia, calidad y seguridad del servicio de transporte en el estado, es necesario realizar reformas a la legislación y actualizarla conforme a las necesidades actuales de desarrollo regional. La falta de una normatividad adecuada a la situación actual del transporte metropolitano puede impedir el desarrollo de acciones articuladas que promuevan una eficiente movilidad urbana. Una gestión eficiente de transporte y movilidad requiere la coordinación estrecha entre diferentes instancias y ámbitos de gobierno. Actualmente, la corta duración de las administraciones municipales limita el desarrollo de una visión de largo plazo que sustente proyectos de movilidad de amplio alcance.

Objetivos, estrategias y líneas de acción del Capítulo 3 Integración regional ordenada y sustentable (PED 2017-2021).

Objetivo 3.2.1 Definir una política de transporte y movilidad que favorezca el desarrollo eficiente del transporte y movilidad que favorezca el desarrollo eficiente del transporte público en la entidad.

Estrategia 3.2.5. Mejorar la infraestructura suburbana en carreteras estatales.

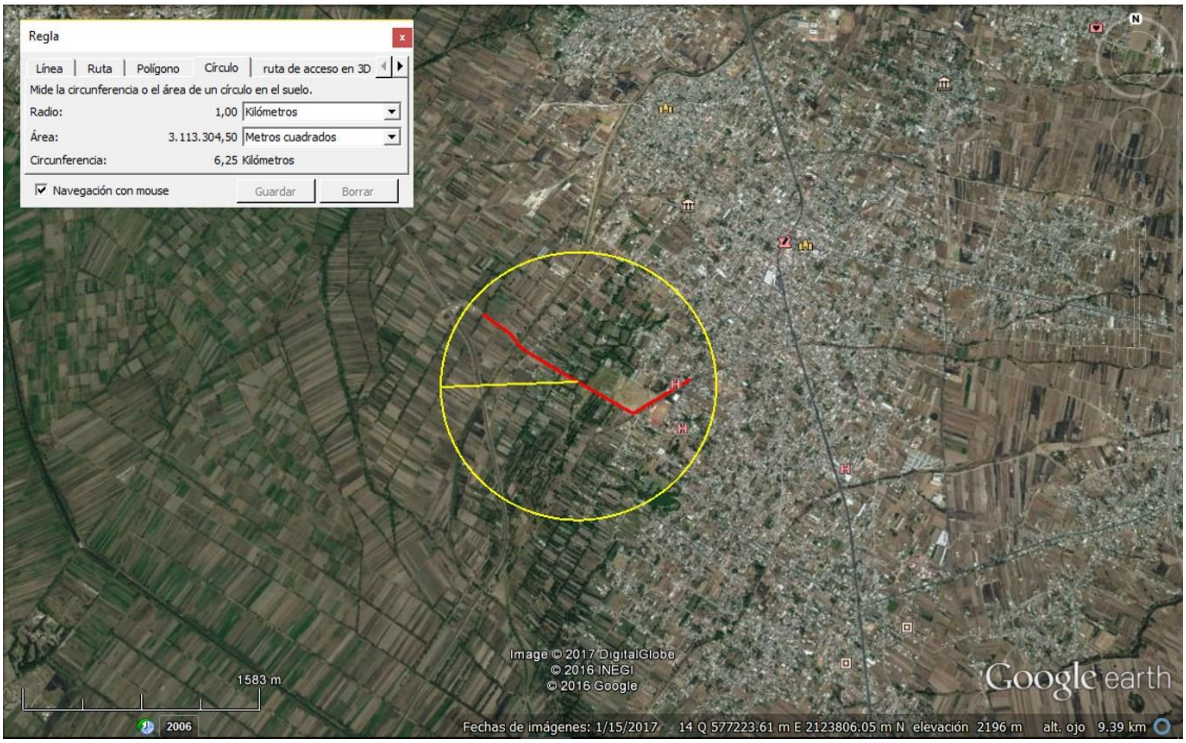
> *3.2.5.1. Mejorar la señalización en carreteras del estado para reducir accidentes.*
>
> *3.2.5.2. Gestionar e impulsar el desarrollo de infraestructura vial (puentes peatonales o pasos vehiculares a desnivel).*
>
> *3.2.5.3. Impulsar la modernización y el mantenimiento de la infraestructura de semáforos para garantizar su funcionamiento con un programa de apoyos estatales.*

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 1 km a la redonda del proyecto. Para ilustrar lo anterior, a continuación, se muestra una imagen.



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 las 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 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 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.

Tomando en cuenta la información anterior y considerando que la "Subcuenca Ixtacuixtla" (en la que se encuentra inmerso el proyecto Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco – Guardia) cuenta con una superficie de 44,000 ha por lo que resulta ser excesivamente grande para considerarlo como Sistema Ambiental del proyecto; **se optó por considerar como Sistema Ambiental del Proyecto el territorio que ocupa el municipio de Zacatelco, ya que a ese nivel se pueden identificar los problemas locales relacionados con la calidad y problemática ambiental; por lo que el sistema ambiental es definido por el territorio que ocupa el municipio de Zacatelco** (Ver mapa respectivo).

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (MUNICIPIO) EN REFERENCIA A LA SUBCUENCA EN LA QUE ESTA INMERSO

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

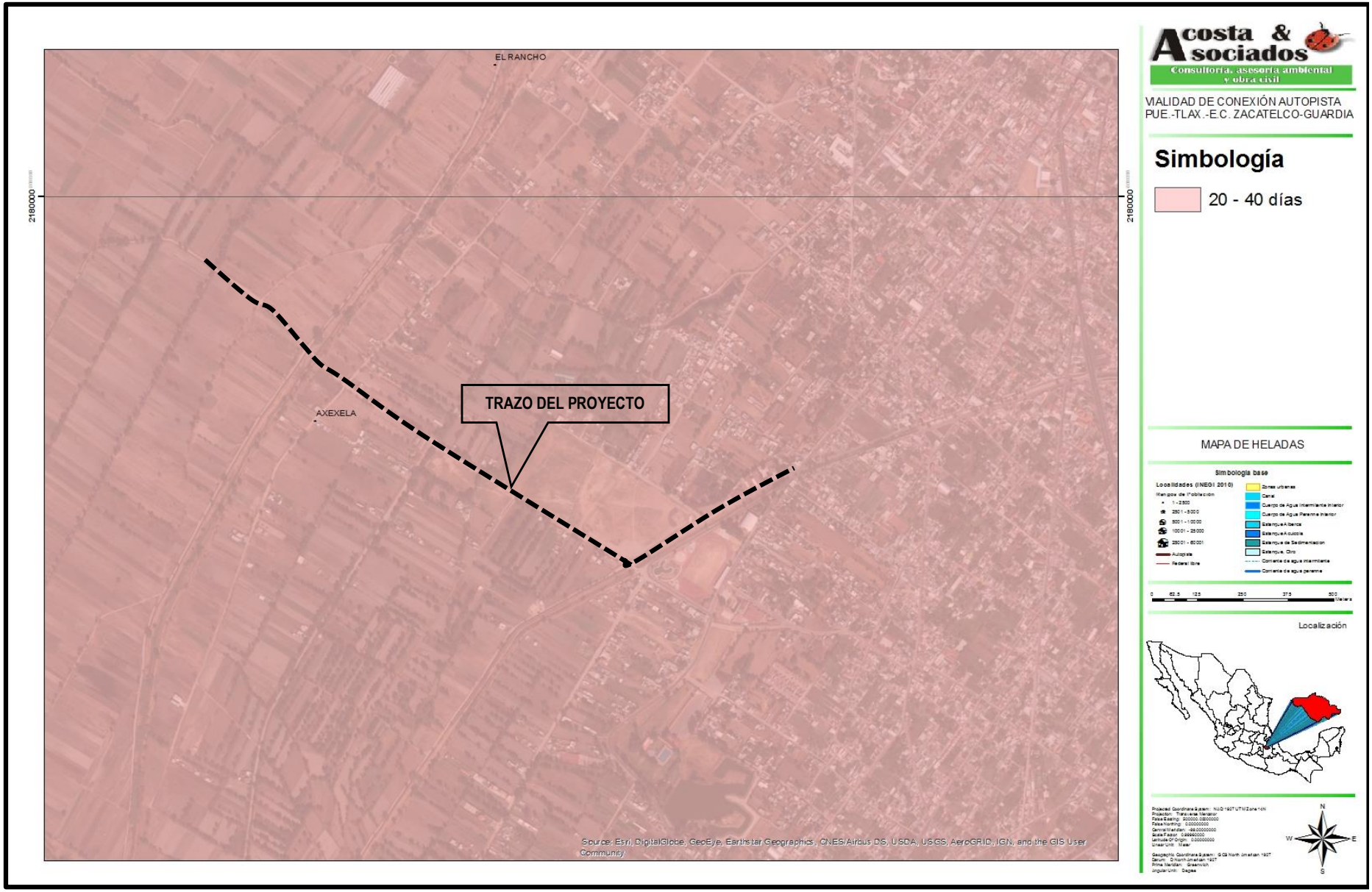
El clima prevaleciente en la Microcuenca y zona del proyecto es **C (w2) (w)** Templado subhúmedo con lluvias en verano.

El templado subhúmedo C(W2)(w) tiene un 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. Se presenta en una franja que recorre el estado de este a oeste en su parte central, así como en las partes bajas de la Malinche además del municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista (al oeste) hasta Zitlaltepec de Trinidad Sánchez y Santos (al sureste), en los límites con los estados de México y Puebla y al norte del Estado comprendiendo parte de los municipios de Tlaxco, Emiliano Zapata, Terrenate y Lázaro Cárdenas.

MAPA DE CLIMAS

MAPA DE GRANIZADAS

MAPA DE HELADAS



b) Geología y geomorfología

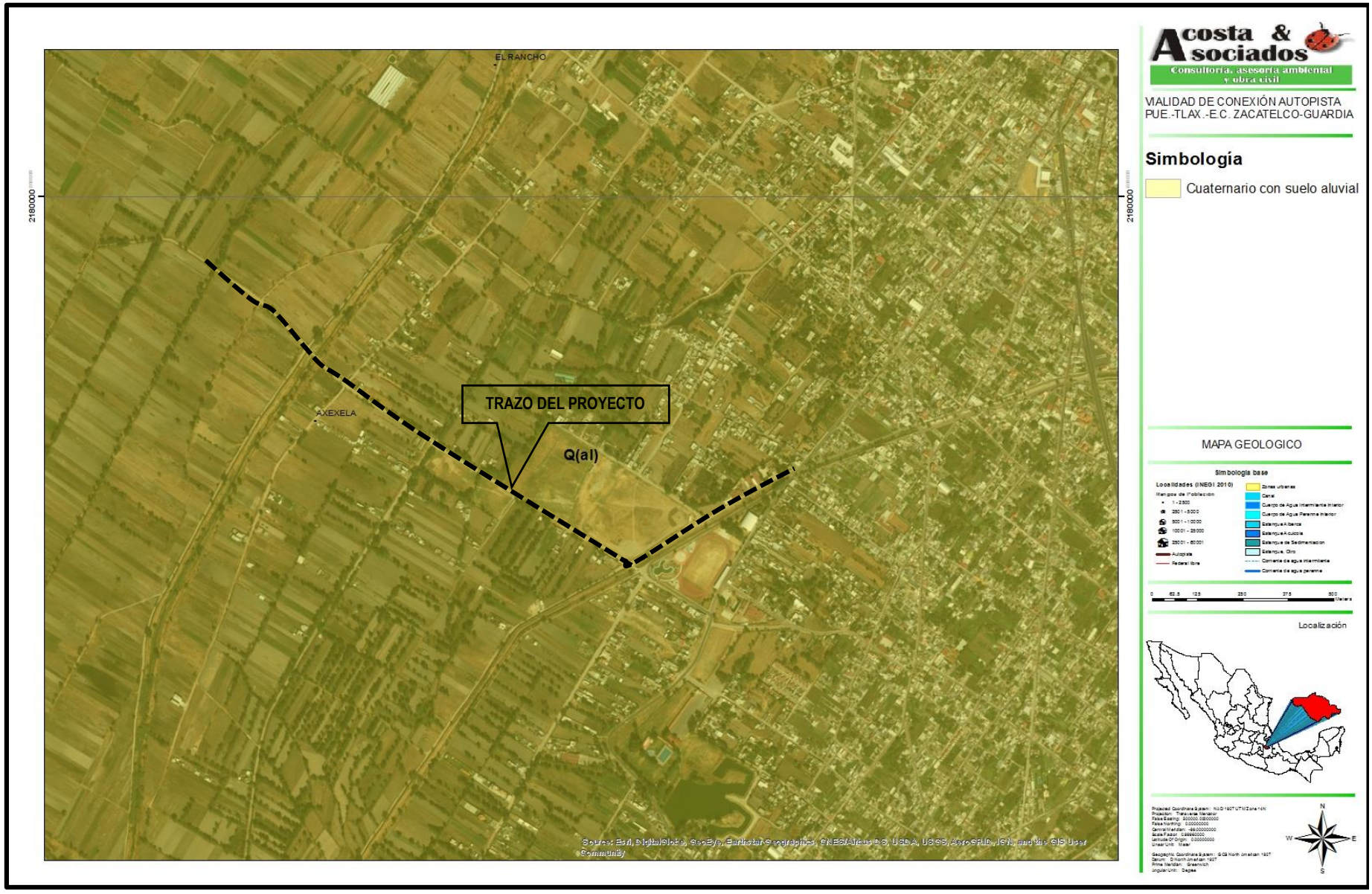
El suelo en esta zona se ve representado por el tipo de suelo de la era cenozoica, periodo cuaternario con suelo aluvial. "**Q(al) Suelo Aluvial**"

Suelos aluviales (al). Se origina por la depositación de aluvión en las partes bajas transportado por agua, este material está constituido por clastos de diferentes tamaños desde arena, arcilla, los cuales están formados principalmente por rocas ígneas extrusivas, pueden ser redondeados o subangulares, estos aluviones forman planicies o valles fluviales. Se formaron durante el cuaternario y se localizan en amplias zonas en San José Jiquilpan, Soltepec, Ignacio Zaragoza, Muños, Morelos, Contla, Xicohtencatl, noroeste y suroeste de Huamantla. Actualmente se utilizan como material de construcción y fabricación de ladrillo, tabique y teja.

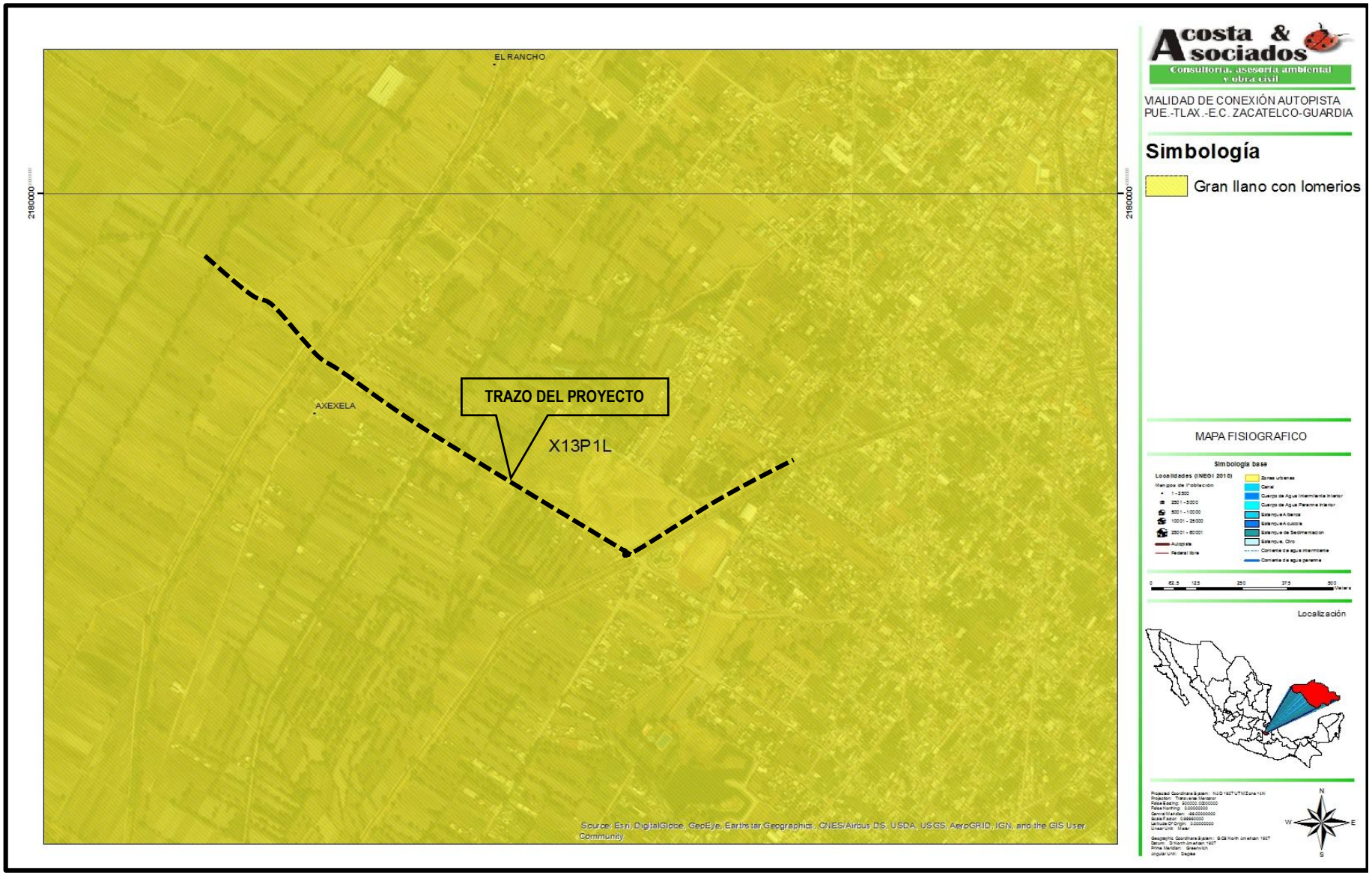
Respecto a la fisiografía, el proyecto se encuentra en la **Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico**: Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo 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).

MAPA GEOLÓGICO



MAPA FISIOGRAFICO



MAPA DE TOPOGRAFICO (PENDIENTES)

c) Suelos

Predominan los suelos fluvisoles.

FLUVISOLES (J)

Constituido de material aluvial reciente, se localiza en la bajada del volcán de la Malinche, al norte del municipio de Huamantla, al este de Apizaco, en el Estado sólo se presenta una subunidad el fluvisol éutrico, no se tienen horizontes de diagnóstico, exclusivamente una serie de capas.

Son de textura arenosa, sin desarrollo y estructura, de color gris o blanco, pobres en materia orgánica (0.5), la capacidad de intercambio catiónico es baja (5.5-7.5), su conductividad eléctrica es menor de 2, son suelos ácidos o ligeramente ácido, el porcentaje de saturación de bases es mayor al 50%, el contenido de calcio y fósforo es alto y pobre en sodio, potasio y magnesio, están dedicados a la agricultura con rendimientos moderados.

La consistencia múltiple de los Fluvisoles consta de sedimentos recientes, coluviales de granulación cambiante, frecuentemente contiene carbonatos. Aparece en todas las laderas bajas y al pie de elevaciones, rellena ranuras pequeñas, asociándose intensivamente en los pedregales hasta con los Litosoles. La situación más adecuada de granulación se encuentra en el área de las laderas bajas de los montes, en donde consiste de materiales movidos coluvialmente de los Cambisoles consistiendo de sedimentos de toba. Si existe un fondo lo suficientemente profundo, se vuelven suelos con una capacidad del agua aprovechable alta, que siempre podrá ser utilizada agrícolamente si no existe una pendiente demasiado pronunciada.

Fluvisoles migajosos

Fluvisoles migajosos limosos: Consistentes de coluvios recientes y localmente de sedimentos coluviales; migajón limoso a franco arenoso-arcilloso, localmente contiene carbonatos. Se le encuentra desde Zacatelco hacia Panotla y Tlaxcala, así como en Apizaco y Muños. A pesar de que se presentan algunas dificultades al labrar, estos suelos son valiosos para el cultivo por su gran capacidad de intercambio.

Fluvisoles arenosos

Fluvisoles arenosos migajosos limosos: Consistentes de sedimentos recientes fluviales y localmente coluviales, limo arenosos, migajoso y migajón limoso, localmente contiene carbonatos. En conjunto con los Fluvisoles limosos es la unidad más frecuente ente los Fluvisoles, que se encuentran en todas las cuencas, así como al pie de las laderas de la Malinche, de la Sierra Nevada y también en las planicies. Estos suelos se prestan de manera excelente para el cultivo de cualquier índole porque combinan una alta capacidad de agua aprovechable con un complejo de intercambio suficiente para los elementos nutritivos.

Fluvisoles arenosos limosos: Consiste de sedimentos recientes fluviales y coluviales localmente, arena limosa a migajosa, capa de humus débil y con carbonatos. Su distribución es frecuente sobre todo al pie nordeste de La Malinche. En la unidad hay suelos de fondos muy profundos, de muy fácil laboreo con un alto potencial de filtración de agua, se consideran los mejores suelos para el cultivo.

Su posición al pie de la ladera de los volcanes los acerca al nivel del agua de fondo por lo que son los suelos que mejor se pueden irrigar.

Fluvisoles arenosos gravosos: Consisten de sedimentos coluviales y fluviales recientes en algunos sitios de arena gravosa a gravosa arenosa, rica en bloques. Siempre se encuentran en posiciones intermedias y bajas de la ladera en el área de descarga en todas direcciones de las barrancas que tienen un cause radial. Las descargas más fuertes con Fluvisoles se encuentran en la ladera oriental de La Malinche, que a la altura de Ixtenco tiene una amplitud de 15 Km. Su utilidad para la agricultura se considera baja, por un lado, el material de piedra evita un cultivo intenso con máquinas o herramientas, por el otro, la capacidad de agua aprovechable, por encontrarse sobre barro se considera mediana y, además, al material fino de la tierra le hace falta complejos de intercambio para los elementos nutritivos de la misma.

Fluvisoles gravosos

Fluvisoles gravosos arenosos: Consistentes de sedimentos localmente fluviales o coluviales, arena gravosa hasta en algunos sitios migajón arenoso gravoso. Se encuentran al pie de la Malinche y también son aprovechables, pero su potencial de producción está reducido por su contenido de grava.

MAPA EDAFOLÓGICO

d) Hidrología superficial y subterránea

e) Hidrología superficial

f) Hidrología subterránea

Región Hidrológica (RH-18) Río Balsas

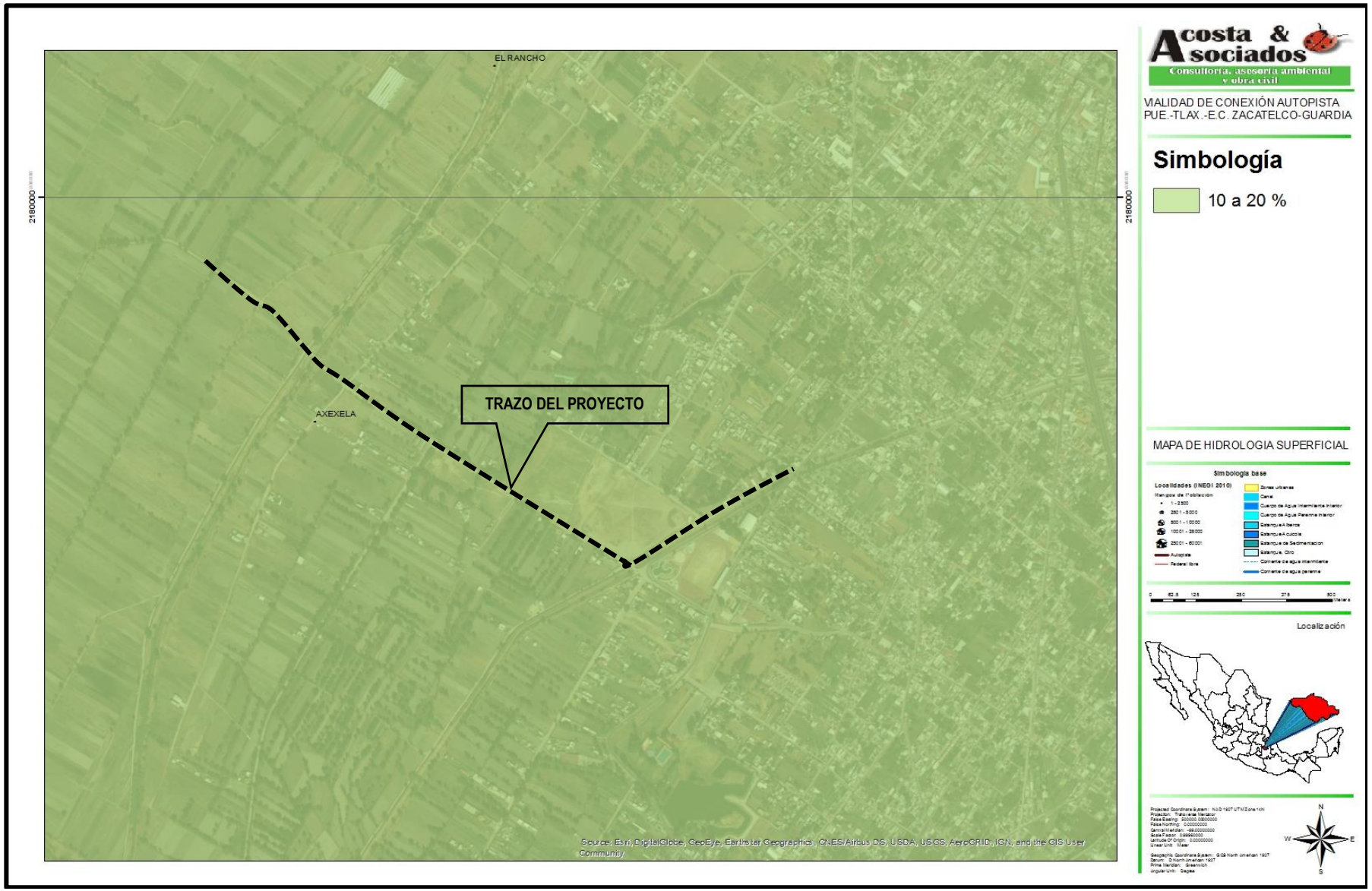
Esta región, es una de las más importantes del país; ocupa las zonas central y suroccidental del estado, se extiende desde el estado de Michoacán y en una pequeña porción del estado de Veracruz; donde está limitada por las elevaciones que circundan la cuenca de Oriental-Perote, entre las que destacan, 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

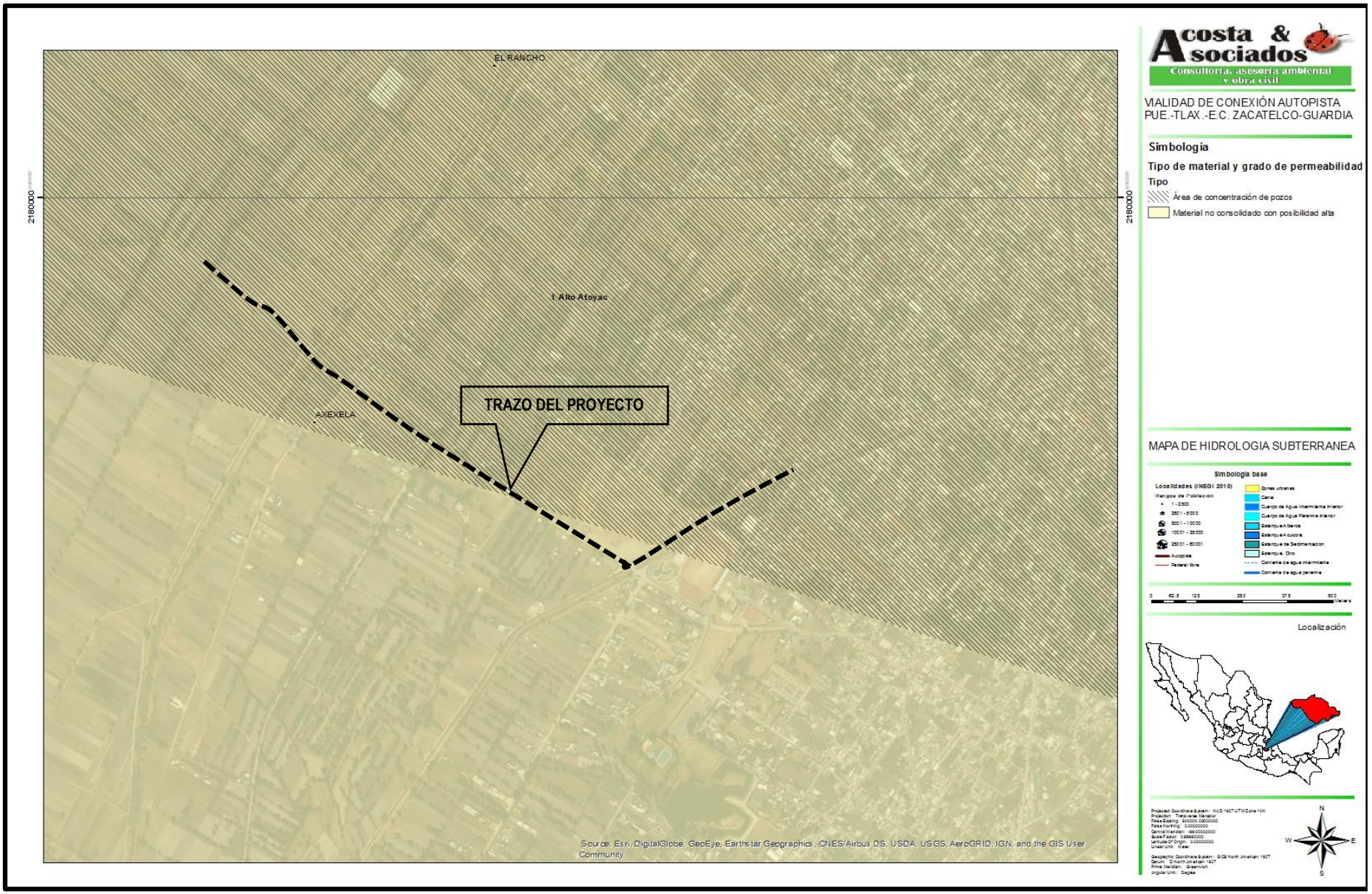
Constituye la porción oriental de la región, incluye a la mayor parte de las zonas centro, oeste y suroeste de la entidad, que representan 57.23% de la superficie del estado. En esta área se genera anualmente un escurrimiento aproximado de 1 291 Mm3, volumen que con las aportaciones de los estados limítrofes 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.

MAPA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL



MAPA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA



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 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.

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 veg. Sec.	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

El uso de suelo predominante en la **zona del proyecto** (particularmente en los margenes del camino actual) es de Agricultura de riego y de Temporal; agroecosistemas en los que se encuentran únicamente elementos asilados de vegetación secundaria, que se puede clasificar en vegetación arvense (plantas que invaden los cultivos agrícolas) y vegetación ruderal (plantas características de los alrededores de los poblados, orillas de caminos, basureros, etc).

Las hierbas y arbustos más representativas en la zona son:

Nombre común	**Nombre científico**
Bacín de perro	*Haploppapus venetus*
Acahual	*Simsia amplexicaules*
Lengua de ájaro	*Reseda luteola*
Girasol	*Cosmos bipinnatus*
Hierba de San Nicolás	*Piqueria trinervia*
Gigante	*Tithonia tubiformis*
Rosida	*Bidens odorata*

Duraznillo	*Solanum rostratum*
Tabaquillo	*Nocotiana glauca*
Quelite	*Amaranthus hibridus*
Algodoncillo	*Asclepias linaria*
Jarilla	*Senecio salignus*
Jarilla	*Baccharis salicifolia*
Nabo	*Eruca sativa*
Alfilerillo	*Lopezia racemosa*
Chia	*Salvia polystachya*
Estafiate	*Artemisa mexicana*

Los árboles que se encuentran esparcidos en los terrenos agrícolas son los siguientes:

Nombre común	Nombre científico
Pirul	*Schinus molle*
Fresno	*Fraxinus uhdei*
Aile	*Alnus acuminata*
Tepozán	*Buddleja cordata*
Tejocote	*Crataegus pubescens*
Capulín	*Prunus serotina*
Zapote blanco	*Casimiroa edulis*
Casuarina	*Casuarina cunninghamiana*

Sobre las copas de los árboles de tejocote, aile, capulín, y zapote blanco, se pueden encontrar poblaciones de plantas parásitas tales como:

Nombre común	Nombre científico
Injerto de pájaro	*Phoradendron brachystacyum*
Tepalcayo	*Phoradendron tomentosum*
Tepalcayo hongo	*Psittacanthus schiedeanus*

(Nota. - No se registraron especies en categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010).

Por otra parte, en el municipio de Zacatelco se registraron las especies de Flora del siguiente cuadro.

LISTADO FLORÍSTICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (MUNICIPIO)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA RELATIVA		
			ESCASA	REGULAR	**ABUNDANTE**
AGAVACEAE	Agave atrovirens	Maguey pulquero			
AMARANTHACEAE	Alternanthera repens (L.) Kuntze				
AMARANTHACEAE	Amaranthus hybridus L.	Quintonil			
AMARANTHACEAE	Gomphrena decumbens Iacq.	Simpiterna			
ANACARDIACEAE	Schinus molle L. *	Pirúl			
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	Eryngium carlinae Delar. F.				
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	E. pectinatum Presl.	Hierba del sapo			
ASCLEPIADACEAE)	Asclepias linaria Cav.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Achillea millefolium L.	Mil en rama			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Ambrosia psilostachya DC.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Bacharis heterophylla HBK.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Bidens aurea (Ait.) Sherff				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	B. laevis (L.) B.S.P.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Conyza bonariensis (L.) Cronq.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	C. sophiifolia HBK.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Cosmos bipinnatus Cav.	Girasolillo morado			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Eupatorium areolare DC.				

ASTERACEAE (COMPOSITAE)	E. chiapense Rob.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Gnaphalium americanum Mill.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Haplopappus stoloniferus DC.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	H. venetus (HBK.) Blake				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides	Harnica			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Pinaropappus roseus (Less.) Less. var. roseus				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Piqueria trinervia Cav.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Sanvitalia procumbens Lam	Ojo de gallo			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Tagetes coronopifolia Willd.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	T. erecta L.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	T. lucida Cav.	Pericon			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Taraxacum officinale Weber	Diente de león			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Acahual			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	Zinnia peruviana (L.) L.				
BETULACEAE	Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow	Aile			
BIGNONIACEAE	Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.	San juan			
CACTACEAE	0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo				
CAESALPINIACEAE	Cassia tomentosa L.				
CAPRIFOLIACEAE	Sambucus mexicana Presl.	Sauco			

CAPRIFOLIACEAE	Symphoricarpos microphyllus HBK.				
CHENOPODIACEAE	Chenopodium album L.				
CHENOPODIACEAE	Ch. graveolens Willd.				
CISTACEAE	Helianthemum glomeratum Lag.				
CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)	Hypericum paniculatum HBK.				
COMMELINACEAE	Tinantia erecta (Jacq) Schlecht.				
COMMELINACEAE	Tripogandra purpurascens (Shauer) Handlos.				
CONVOLVULACEAE	Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker				
CONVOLVULACEAE	Ipomoea capillacea G. Don.				
CONVOLVULACEAE	I. stans Cav.				
CRUCIFERAE	Eruca sativa Mill. *	Vaina			
CUCURBITACEAE	Sicyos deppei G. Don	Chayotillo			
CUPRESSACEAE	Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii	Cedro blanco			
CUPRESSACEAE	Juniperus deppeana Steud	Sabino			
EUPHORBIACEAE	Recinus communis L.	Higerilla			
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	Brogníartía intermedía Moric.				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	Crotalaria pumíla Ort.				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	Dalea folíolosa (Ait.) Barneby				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	D mínutífolía (Rydb.) Harms.				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	D zimapaníca Schauer.				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii				

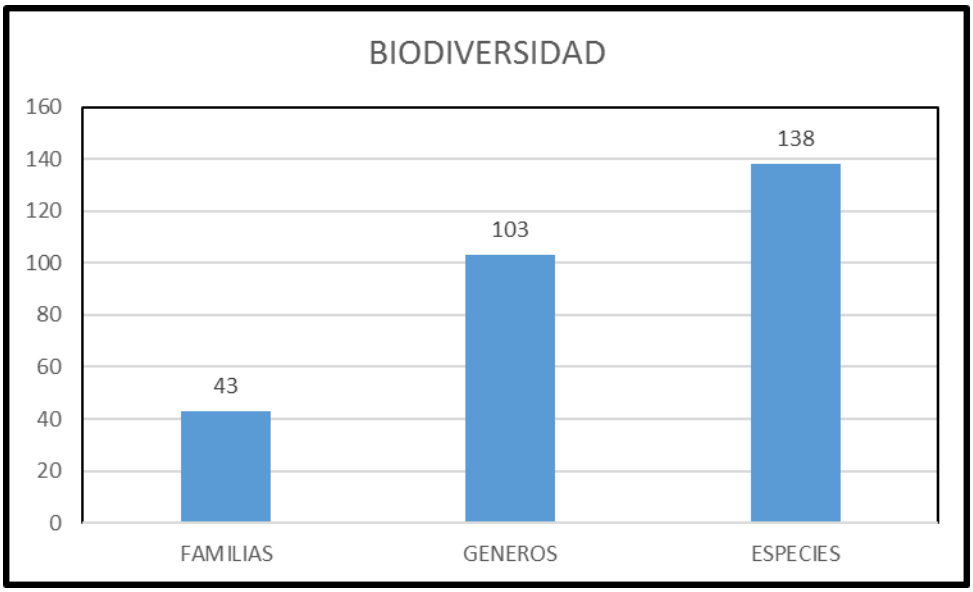
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	Medicago denticulata Willd.	Alfalfilla			
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	Melilotus albus Desr.				
HIDROPHYLLACEAE	Phacelia coulteri Greenm				
HIDROPHYLLACEAE	Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.	Mala mujer			
LAMIACEAE (LABIATAE)	Prunella vulgaris L.				
LAMIACEAE (LABIATAE)	Salvia elegans Vahl.	Myrto			
LAMIACEAE (LABIATAE)	S. laevis Benth.				
LAMIACEAE (LABIATAE)	S. leucantha Cav.				
LOGANIACEAE	Buddleia parviflora HBK.	Tepozán			
MIMOSACEAE	Mimosa aculeaticarpa Ort.	Una de gato			
MIMOSACEAE	M biuncifera Benth				
MYRTACEAE	Eucaliptus globulus Labiell	Alcanfor			
MYRTACEAE	E. camaldulensis	Eucaliptus			
NYCTAGINACEAE	Boerhavia coccinea Mili.				
OLEACEAE	Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsh.	Fresno			
OLEACEAE	Ligustrum iaponicum Thunb. *	Trueno			
ONAGRACEAE	Lopezia miniata Lag. ex DC.				
ONAGRACEAE	L. racemosa Cav.				
ONAGRACEAE	Oenothera deserticola (Loes.) Munz.				
ONAGRACEAE	O. elata HBK.				
ONAGRACEAE	O. rosea L' Hér ex Ait.				

PAPAVERACEAE	Argemone ochroleuca Sweet spp. ochroleuca	Chicalote amarillo			
PAPAVERACEAE	A. mexicana L.	Chicalote blanco			
PHYTOLACCACEAE	Phytolacca icosandra L.				
PHYTOLACCACEAE	Ph. rugosa A. Br. & Bouche				
PINACEAE	P. leiophylla Schl. & Cham	Pino hembre			
PINACEAE	P. teocote Schl. & Cham	Ocote			
PINACEAE	Pinus pseudostrobus	Teocote			
POACEAE (GRAMINEAE)	Aegopogon cenchroides H. & B.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.				
POACEAE (GRAMINEAE)	B. gracilis (HBK.) Lag.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Bromus carinatus Hook. & Arn.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Chloris submutica HBK.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Cynodon dactylon (L.) Pers.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Echinochloa polystachya (H.B.K.) Mitch.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich. *				
POACEAE (GRAMINEAE)	Elyonurus tripsacoides H. & B.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Eragostris bartieri Dar.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Lycurus phleoides HBK.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Microchloa kunthii Desv.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Muhlenbergia implicata (H.B.K.) Kunt				
POACEAE (GRAMINEAE)	Paspalum paucispicatum Vasey				

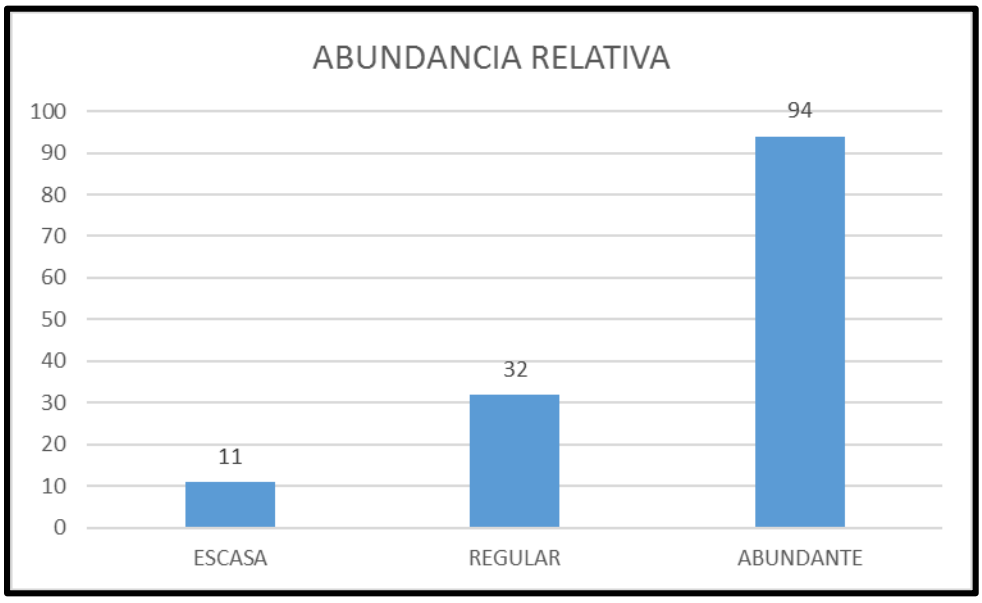
POACEAE (GRAMINEAE)	Penisetum clandestinum	Pasto cuyo			
POACEAE (GRAMINEAE)	Poa annua L. *				
POACEAE (GRAMINEAE)	Setaria geniculata (Lam) Beauv.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Sporobolus indicus (L.) R. Br.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Stipa ichu (Ruíz & Pavón) Kunth.				
POACEAE (GRAMINEAE)	Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.*				
RESEDACEAE	Reseda luteola L. *	Lengua de pajaro			
RHAMNACEAE	Adolphia infesta (HBK.) Meisn.				
ROSACEAE	Crataegus rosei (HBK.) Steud.	Tejocote			
ROSACEAE	Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh	Capulín			
RUBIACEAE	Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.	Trompetilla			
RUBIACEAE	Galium aschenbornii Schauer				
RUBIACEAE	Hedyotis cervantesii HBK.				
RUBIACEAE	Relbunium microphyllum (Gray) Hemsl.				
RUTACEAE	Casimiroa edulis Llave & Lex.	Zapote blanco			
SALICACEAE	Populus alba * L. *	Alamo blanco			
SALICACEAE	Salix babilonica * L. *	Sauce llorón			
SALICACEAE	S. bonplandiana HBK.	Sauce			
SAPINDACEAE	Dodonaea viscosa (L.) Jacq.	Globitos			
SOLANACEAE	Datura stramonium L.	Toloache			
SOLANACEAE	Nicotiana glauca Graham	Tabaquillo			

SOLANACEAE	Solanum americanum Mill				
SOLANACEAE	S. cervantesii Lag.				
SOLANACEAE	S. lanceolatum Cav.				
SOLANACEAE	S. nigrescens Mart. & Gal.				
SOLANACEAE	S. rostratum Dunal				
URTICACEAE	Urtíca chamaedryoídes Pursh.	Chichicaxle			
URTICACEAE	U. díoíca L.				
VERBENACEAE	Lantana vetulína Mart. & Gal.	Siete negritos			
VERBENACEAE	Príva mexícana (L.) Pers.				
VERBENACEAE	Verbena bípínnatífída Nutt.				
VERBENACEAE	V. carolína L.				
VERBENACEAE	V. gracílís Desf.				
VERBENACEAE	V. recta HBK.				
VERBENACEAE	V. teucríífolía Mart. & Gal.				

El área de influencia directa del proyecto se observaron 43 Familias, 103 Géneros y 138 Especies, de acuerdo al listado anterior y siguiente gráfica.



Respecto a la abundancia relativa tenemos que, para el área de influencia directa del proyecto, tenemos que 11 especies son escasas, 32 su abundancia es regular y 94 son abundantes.



De lo anterior podemos concluir que no existen especies en ningún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; así mismo el 90 % de las especies son herbáceas y el resto corresponden a arbustos y árboles, que ninguno será afectado durante la modernización del camino.

Por otro lado, como consecuencia de la ampliación y construcción de la vialidad, se removerán los siguientes individuos, medida que será compensada (Ver capítulo de Impactos Ambientales).

Número de Árboles	**Número de Fustes**	**Nombre científico**	**Nombre común**
8	10	*Salix sp.*	Sauce
4	4	*Crataegus pubescens*	Tejocote
1	1	*Buddleja cordata*	Tepozán
3	7	*Prunus serotina*	Capulín
1	1	*Alnus acuminata*	Aile
17	**23**	**Total**	

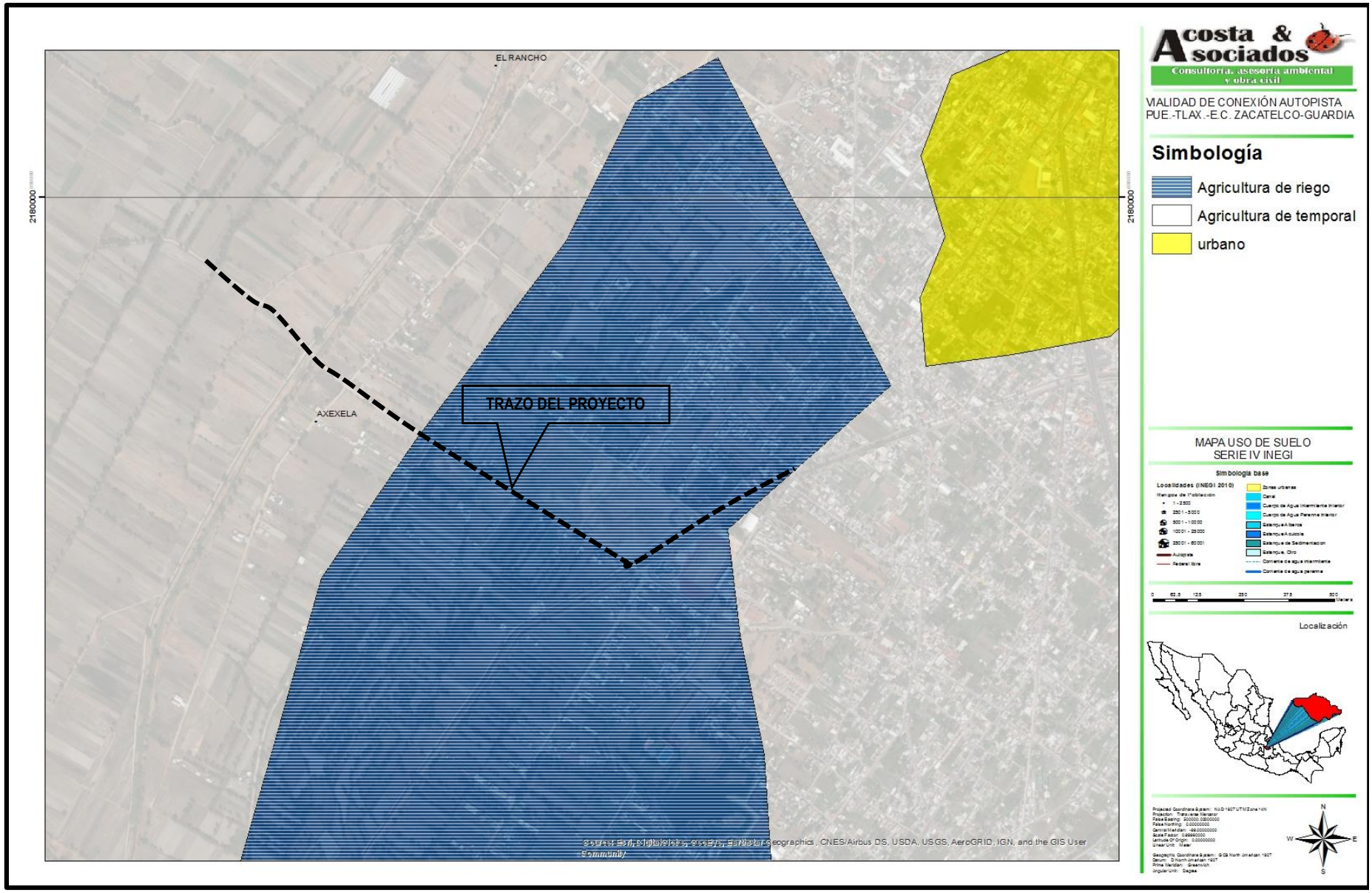
Respecto a la producción agrícola, se cuenta con los siguientes datos en el Municipio de Zacatelco.

Producción agrícola 2010

Cultivo / Variedad	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción Valor	Producción Unidad	Rendimiento Rendimiento (Ton/Ha)	Rendimiento Precio Medio Rural ($/Ton)	Rendimiento Valor de la producción (Miles $)
Alfalfa verde	227.00	227.00	8,853.00	Tonelada	39.00	351.05	3,107.85
Avena forrajera verde	16.00	16.00	216.00	Tonelada	13.50	570.00	123.12
Ebo (janamargo o veza)	35.00	35.00	278.32	Tonelada	7.95	450.00	125.24
Frijol / Flor de mayo	22.00	22.00	26.59	Tonelada	2.51	10,388.09	276.22
Haba grano	8.00	8.00	6.37	Tonelada	0.80	4,398.62	28.02
Haba verde	30.00	30.00	33.72	Tonelada	2.77	3,660.22	123.42
Maíz grano / Blanco	1,303.00	1,303.00	3,609.37	Tonelada	5.02	2,957.65	10,675.25
Zempoalxochitl	1.00	1.00	12.11	Tonelada	12.11	3,199.47	38.75

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Producción anual: Cierre de la producción agrícola por estado. Anuario Agrícola, 2010. En: http://www.siap.gob.mx/

MAPA USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE II



Durante una larga época de su desarrollo, el estado de Tlaxcala tuvo una economía básicamente agraria. De ahí que el análisis de la estructura agraria y de las tendencias del sector agropecuario, sea un elemento para conocer uno de los sectores importantes en el desarrollo de los municipios en el estado, en especial de aquellas circunscripciones donde es determinante aún para la vida de la comunidad.

Desde principios del siglo, en algunos municipios del estado de Tlaxcala, hubo un impulso industrial sustentado en el establecimiento de factorías textiles, talleres de maquinaria, fábricas de loza y vidrio y algunas industrias rurales que permitieron la introducción de innovaciones tecnológicas en el sector agropecuario. En las últimas tres décadas se produjo un proceso gradual de industrialización en el estado y de desarrollo del comercio y los servicios, en detrimento del sector primario de la economía.

Debido a sus características, en el municipio de Zacatelco, la actividad agropecuaria también ha perdido importancia, en tanto que se han expandido las actividades secundarias y terciarias. Pese a esto, en el municipio se realizan actividades primarias que conviene conocer a partir del análisis de su estructura agraria actual.

La superficie (ha) de labor por disponibilidad de agua es la que se muestra en el cuadro siguiente:

CONCEPTO	TOTAL	SOLO RIEGO	SOLO TEMPORAL	MIXTO
Estado	199 227	8 503	173 521	17 203
Municipio	1 136	195	824	117

b) Fauna

México ocupa el séptimo lugar en diversidad biológica a nivel mundial, y el cuarto en número de especies, debido a su gran diversidad de hábitat, alta heterogeneidad climática y topográfica, la mezcla de flora y fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica del país y a las condiciones de aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado.

La conservación y protección de la vida silvestre es componente prioritario de la política ambiental de México, debido no sólo a su diversidad si no, además porque este es un indicador de deterioro debido al desarrollo y presión de múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas de nuestro país.

La fauna tlaxcalteca al igual que la flora se inscribe dentro de las Provincias Bióticas Neotropical y Eje Neovolcánico. A la fecha se carece de información sobre: Inventarios faunísticos detallados, parámetros ecológicos en de las poblaciones animales, y particular de aquellas consideradas endémicas o de distribución restringida, así como de los aspectos

relacionados con la selección del hábitat, con los cuales se podrían establecer criterios sobre el manejo y conservación del recurso.

Tlaxcala, en este sentido, es uno de los estados con menor diversidad biológica en el país y es también uno de los menos explorados. Ocupa el 30vo lugar en número de vertebrados mesoamericanos y el 31vo en endémicos estatales (CONABIO. 1999).

Existen pocos estudios relacionados con la fauna de la zona donde se establecerá el proyecto, se realizaron recorridos en busca de rastros y huellas, así como establecimiento de sitios para la observación de aves, mediante estas prácticas se pudo elaborar el presente listado de especies faunísticas que se distribuyen en el área de influencia directa del proyecto.

Dentro de las especies de fauna reportadas y/o observadas para el área de estudio se encuentran:

Estimación de la abundancia por especie de fauna en el área de influencia directa del proyecto.

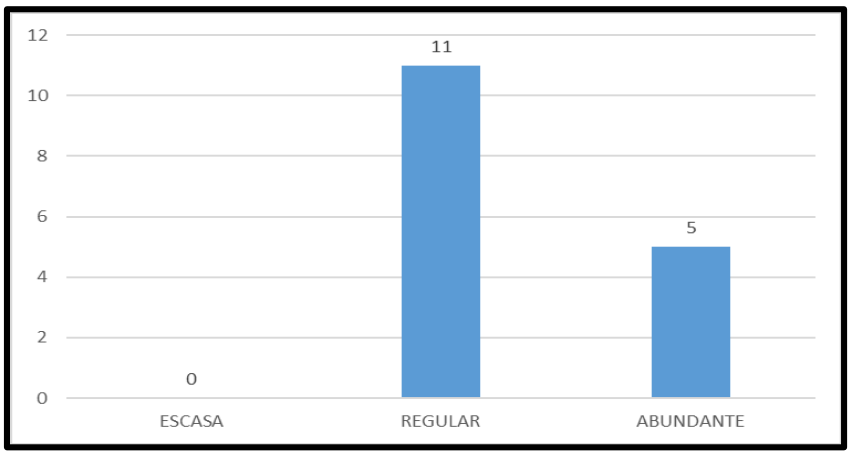
Al igual que la flora, para la estimación de la abundancia por especie de fauna presente en el área directa del proyecto se consideraron tres categorías: escasa, regular y abundante y esta se determinó de acuerdo a observaciones realizadas durante los recorridos de campo, así como consulta de listados florísticos y faunísticos contenidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala (2002).

LISTADO FAUNÍSTICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.

GRUPO/NOMBRE CIENTIFICO	N. COMUN	ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE
REPTILES				
Eumeces sp.	lagartija			
Sceloporus sp.	lagartija			
S Sceloporus horridus	lagartija			
AVES				
Melozone fusca	Toquí pardo			
Haemorhous mexicanus	Gorrión			
Passer domesticus	Gorrión			
Columbina inca	Paloma			

Streptopelia decaocto	Paloma			
Columba livia	Paloma			
MAMIFEROS				
Didelphis virginianus				
Neotomodon sp.	ratón			
Peromyscus sp.	ratón			
Peromyscus levipes	ratón			
Sciurus aureogaster	ardilla			
Silvilagus floridanus	conejo			
Spermophilus variegatus	ardillón			

En particular la zona del proyecto se establecen escasos remanentes de vegetación secundaria principalmente con individuos aislados de la vegetación original como sabinos, tepozanes y capulines asociados con vegetación urbana e introducida por ejemplo eucalipto y pirúl. Con relación al uso de suelo y vegetación presente, la fauna del lugar es poco diversa y frecuente, ya que ha sido ahuyentada del lugar por los propios lugareños, el ruido originado por el tránsito vehicular actual, actividades agropecuarias tales como pastoreo, actividades agrícolas tales como barbecho, siembra, limpia para la eliminación de malas hierbas y cosecha, aunado a la pérdida de alimento y cobertura forestal. Considerando el listado anterior y siguiente grafica en el área de influencia directa del proyecto, de las 16 especies de fauna registradas, 11 tienen una abundancia relativa regular y 5 son muy abundantes. Por otra parte, cabe destacar que ninguna especie se encuentra bajo estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



IV. 3. 1. 3 Medio socioeconómico

a) Demografía y b) Factores socioculturales

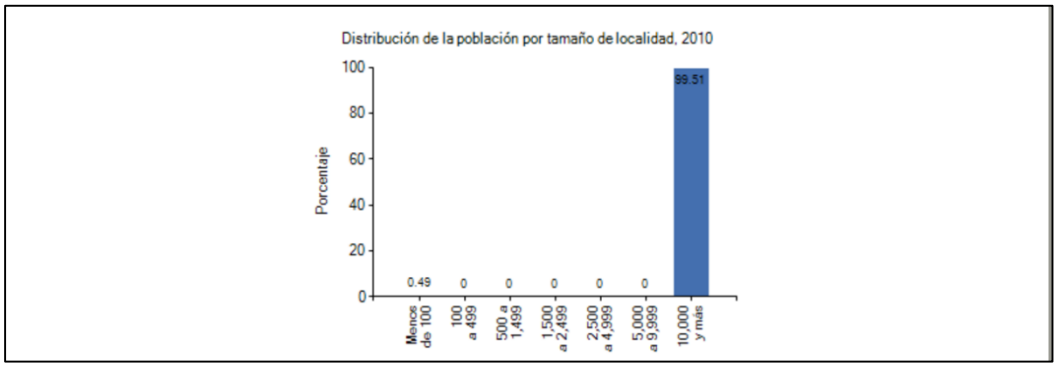
Municipio de Zacatelco

Datos generales	
Población 2005 [1]	35,316 Habitantes
Población 2010 [2]	38,654 Habitantes
Superficie [3]	29.586 Km²
Densidad de población [4]	1306.5 Habitantes/Km²
Ubicación en la entidad [3]	Sur
Tipo de urbanización [5]	Metropolitano
Colindancias [7]	Colinda al norte con los municipios de Tetlatlahuca, San Lorenzo Axocomanitla, San Juan Huactzinco y Tepeyanco; al este con los municipios de Tepeyanco, Santa Cruz Quilehtla, Santa Catarina Ayometla y Xicohtzinco; al sur con el municipio de Xicohtzinco y el estado de Puebla; al oeste con el estado de Puebla y los municipios de Nativitas y Tetlatlahuca.

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	188	0.49	9	90
100 a 499	0	0	0	0
500 a 1,499	0	0	0	0
1,500 a 2,499	0	0	0	0
2,500 a 4,999	0	0	0	0
5,000 a 9,999	0	0	0	0
10,000 y más	38,466	99.51	1	10
Total	**38,654**	**100**	**10**	**100**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.



Principales localidades

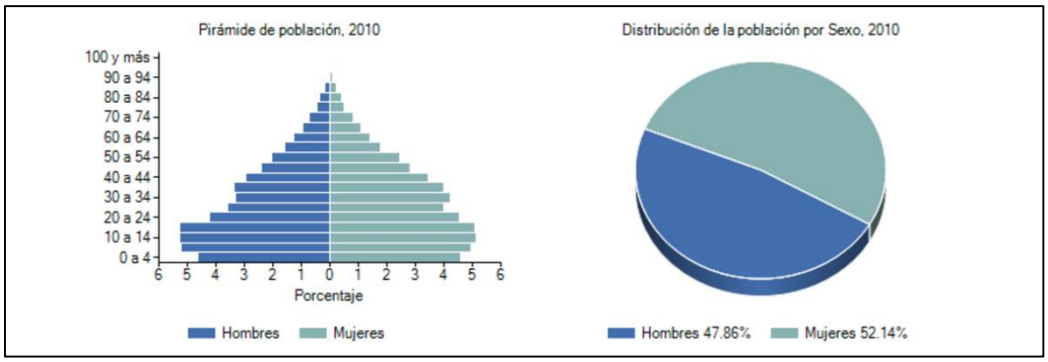
Clave	Nombre	Población [2]	Porcentaje de población municipal	Cabecera municipal	Localidad Estratégica [6]
290440001	ZACATELCO	38,466	99.51	✔	
290440007	DOMINGO ARENAS	57	0.15		
290440008	CAMPO DOLORES	22	0.06		
290440011	LA VEGA	30	0.08		
290440012	AXEXELA	54	0.14		
	Total:	**38,629**	**99.94**		

POBLACIÓN

Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo, 2010

Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
0 a 4 años	3,542	1,774	1,768
5 a 9 años	3,922	2,006	1,916
10 a 14 años	4,006	2,027	1,979
15 a 19 años	3,994	2,018	1,976
20 a 24 años	3,386	1,631	1,755
25 a 29 años	2,925	1,384	1,541
30 a 34 años	2,914	1,280	1,634
35 a 39 años	2,835	1,286	1,549
40 a 44 años	2,470	1,128	1,342
45 a 49 años	2,011	920	1,091
50 a 54 años	1,739	779	960
55 a 59 años	1,297	600	697
60 a 64 años	1,040	487	553
65 a 69 años	785	357	428
70 a 74 años	594	267	327
75 a 79 años	376	178	198
80 a 84 años	298	142	156
85 a 89 años	160	68	92
90 a 94 años	58	18	40
95 a 99 años	23	10	13
100 y más	03	01	02
No especificado	276	138	138
Total	**38,654**	**18,499**	**20,155**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.



Distribución de la población por grandes grupos de edad, 2010			
	Nacional	Estatal	Municipal
Población total	112,336,538	1,169,936	38,654
Población de 0 a 14 años	32,515,796	358,037	11,470
Población de 15 a 64 años	71,484,423	736,760	24,611
Población de 65 años y más	6,938,913	69,699	2,297

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Indicadores demográficos, 2010			
	Nacional	Estatal	Municipal
Índice de masculinidad[3]	95.43	93.65	91.78
Razón de dependencia económica[4]	55.19	58.06	55.94
Relación de dependencia demográfica de vejez[5]	9.71	9.46	9.33

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Población hablante de lengua indígena, 2010				
		Nacional	Estatal	Municipal
Población total	3 años y más	104,781,265	1,097,069	
	5 años y más	100,410,810	1,048,423	
Población hablante de lengua indígena	3 años y más	6,913,362	27,959	
	5 años y más	6,695,228	27,653	
Porcentaje de población hablante de lengua indígena	3 años y más	6.60	2.55	
	5 años y más	6.67	2.64	

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

Indicadores de migración, 2000	
Categoría migratoria intermunicipal [1]	Equilibrio
Índice de intensidad migratoria a los Estados Unidos [2]	-0.37564
Grado de intensidad migratoria a los Estados Unidos [2]	Bajo

Fuente: [1] CONAPO. Migración intermunicipal 1995-2000.
[2] CONAPO (2002). Índice de Intensidad migratoria México-Estados Unidos 2000.

Porcentaje de población por lugar de residencia en 2005			
	Nacional	**Estatal**	**Municipal**
Población de 5 años y más	101,312,872	1,062,720	35,202
Residentes en la misma entidad [7]	95.00	95.20	95.43
En el mismo municipio	96.50	96.61	97.36
En otro municipio	3.22	3.29	2.57
No especificado	0.28	0.10	0.07
En otra entidad	3.46	3.83	3.18
En otro país	1.06	0.68	1.14
No especificado	0.48	0.29	0.25

Fuente: Cálculos propios a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.

Proyecciones de población según sexo y grandes grupos de edad, 2005 - 2030												
	Total				**Hombres**				**Mujeres**			
Año	**Total**	**0 a 14**	**15 a 64**	**65 y más**	**Total**	**0 a 14**	**15 a 64**	**65 y más**	**Total**	**0 a 14**	**15 a 64**	**65 y más**
2005	35,452	11,491	22,230	1,731	17,125	5,914	10,451	760	18,327	5,577	11,779	971
2006	35,936	11,428	22,722	1,786	17,319	5,880	10,655	784	18,617	5,548	12,067	1,002
2007	36,279	11,305	23,132	1,842	17,446	5,809	10,827	810	18,833	5,496	12,305	1,032
2008	36,609	11,176	23,535	1,898	17,566	5,736	10,994	836	19,043	5,440	12,541	1,062
2009	36,926	11,047	23,925	1,954	17,680	5,664	11,154	862	19,246	5,383	12,771	1,092
2010	37,231	10,914	24,303	2,014	17,788	5,591	11,307	890	19,443	5,323	12,996	1,124
2011	37,522	10,779	24,668	2,075	17,890	5,518	11,454	918	19,632	5,261	13,214	1,157
2012	37,802	10,641	25,022	2,139	17,986	5,444	11,595	947	19,816	5,197	13,427	1,192
2013	38,070	10,499	25,365	2,206	18,077	5,368	11,731	978	19,993	5,131	13,634	1,228
2014	38,326	10,346	25,703	2,277	18,162	5,288	11,864	1,010	20,164	5,058	13,839	1,267
2015	38,572	10,177	26,044	2,351	18,242	5,200	11,998	1,044	20,330	4,977	14,046	1,307
2016	38,808	10,017	26,361	2,430	18,318	5,117	12,122	1,079	20,490	4,900	14,239	1,351
2017	39,034	9,882	26,638	2,514	18,389	5,047	12,225	1,117	20,645	4,835	14,413	1,397
2018	39,250	9,768	26,876	2,606	18,456	4,988	12,310	1,158	20,794	4,780	14,566	1,448
2019	39,455	9,675	27,075	2,705	18,518	4,940	12,376	1,202	20,937	4,735	14,699	1,503
2020	39,651	9,596	27,242	2,813	18,576	4,900	12,426	1,250	21,075	4,696	14,816	1,563
2021	39,838	9,520	27,390	2,928	18,630	4,863	12,466	1,301	21,208	4,657	14,924	1,627
2022	40,014	9,446	27,516	3,052	18,679	4,827	12,496	1,356	21,335	4,619	15,020	1,696
2023	40,180	9,373	27,624	3,183	18,724	4,791	12,519	1,414	21,456	4,582	15,105	1,769
2024	40,334	9,301	27,710	3,323	18,763	4,756	12,531	1,476	21,571	4,545	15,179	1,847
2025	40,476	9,229	27,777	3,470	18,798	4,721	12,535	1,542	21,678	4,508	15,242	1,928
2026	40,607	9,156	27,826	3,625	18,827	4,685	12,531	1,611	21,780	4,471	15,295	2,014
2027	40,724	9,081	27,858	3,785	18,851	4,648	12,521	1,682	21,873	4,433	15,337	2,103
2028	40,829	9,004	27,873	3,952	18,869	4,610	12,503	1,756	21,960	4,394	15,370	2,196
2029	40,921	8,925	27,874	4,122	18,882	4,571	12,480	1,831	22,039	4,354	15,394	2,291
2030	41,000	8,844	27,858	4,298	18,889	4,531	12,449	1,909	22,111	4,313	15,409	2,389

Fuente: CONAPO (2006). Proyecciones de la población de México 2005-2050.

POBREZA Y REZAGO

Medición de la pobreza por municipio, 2010		
	Personas	**%**
Población total municipal	**33,118**	**100.00**
Población en situación de pobreza	**19,721**	**59.55**
Pobreza extrema	3,234	9.77
Población en pobreza extrema y sin acceso a alimentación.	2,825	8.53
Pobreza moderada	16,487	49.78
Vulnerables por carencia social	**5,799**	**17.51**
Vulnerables por ingreso	**3,926**	**11.86**
No pobres y no vulnerables	**3,672**	**11.09**

Fuente: CONEVAL. Medición de la pobreza, 2010. Indicadores de pobreza por municipio. Estimaciones con base en el MCS-ENIGH 2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda. 2010.
En: http://web.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Medición/Anexo-estadístico-municipal-2010.aspx

CONEVAL.indicadores de Pobreza extrema y carencia por acceso a la alimentación por municipio 2010. En: http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Medicion-de-la-pobreza-municipal-2010.aspx

Indicadores de Carencia		
Indicador	**Población**	**%**
Rezago educativo	4,079	12.32
Carencia por acceso a los servicios de salud	12,473	37.66
Carencia por acceso a la seguridad social	21,705	65.54
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	3,843	11.60
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	3,370	10.18
Carencia por acceso a la alimentación	9,100	27.48

Fuente: CONEVAL. Medición de la pobreza, 2010. Indicadores de pobreza por municipio. Estimaciones con base en el MCS-ENIGH 2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda. 2010.
En: http://web.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Medición/Anexo-estadístico-municipal-2010.aspx

oblación de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.77	3.28
oblación de 15 años y más con educación básica incompleta	41.11	38.97
oblación sin derecho-habiencia a servicios de salud	33.85	37.77
iviendas particulares habitadas con piso de tierra	6.15	3.85
iviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o io	4.66	4.57
iviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada ed pública	11.28	4.36
iviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	8.96	5.36
iviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	1.82	1.20
iviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	33.62	51.47
iviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	18.00	33.68

Índice de rezago social	...	-0.05134	-0.95896
Grado de rezago social	...	Medio	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	...	13	2,018

Fuente: Elaboración propia a partir de CONEVAL. Grado de Rezago Social por entidad federativa 2010. Estimaciones del CONEVAL con base en Censo de Población y Vivienda 2010. En: http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/cifras/rezago%20social%202010.es.do

Número de localidades por tamaño según grado de rezago social, 2010

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto No.	Alto No.	Medio No.	Bajo No.	Muy bajo No.	Sin grado No.	Total No.
Menos de 100			4			5	9
100 a 499							
500 a 1,499							
1,500 a 2,499							
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más					1		1

Fuente: Elaboración propia a partir de CONEVAL. Cuadro de Población total, indicadores, índice y grado de rezago social según localidad, 2010. En: http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/cifras/rezago%20social%202010.es.do

Porcentaje de localidades por tamaño según grado de rezago social, 2010

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto %	Alto %	Medio %	Bajo %	Muy bajo %	Sin grado %	Total %
Menos de 100			40.00			50.00	90.00
100 a 499							
500 a 1,499							
1,500 a 2,499							
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más					10.00		10.00

Fuente: Elaboración propia a partir de CONEVAL. Cuadro de Población total, indicadores, índice y grado de rezago social según localidad, 2010. En: http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/cifras/rezago%20social%202010.es.do

Población por tamaño según grado de rezago social, 2010

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto Población	Alto Población	Medio Población	Bajo Población	Muy bajo Población	Sin grado Población	Total Población
Menos de 100			163			25	188
100 a 499							
500 a 1,499							
1,500 a 2,499							
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más					38,466		38,466

Fuente: Elaboración propia a partir de CONEVAL. Cuadro de Población total, indicadores, índice y grado de rezago social según localidad, 2010. En: http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/cifras/rezago%20social%202010.es.do

Porcentaje de población por tamaño según grado de rezago social, 2010

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto %	Alto %	Medio %	Bajo %	Muy bajo %	Sin grado %	Total %
Menos de 100			0.42			0.06	0.49
100 a 499							
500 a 1,499							
1,500 a 2,499							
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más					99.51		99.51

Fuente: Elaboración propia a partir de CONEVAL. Cuadro de Población total, indicadores, índice y grado de rezago social según localidad, 2010. En: http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/cifras/rezago%20social%202010.es.do

Notas: [1] Grupo de 1,080 municipios de las Zonas de Atención Prioritaria (ZAP), conformado por 849 de marginación alta o muy alta (CONAPO, 2011); 211 con 25% o más de población en pobreza extrema (CONEVAL, 2011) y 20 con rezago social alto (CONEVAL, 2011).

Indicadores de Marginación

	Nacional		Estatal		Municipal	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010
% Población de 15 años o más analfabeta	8.37	6.93	6.68	5.22	4.92	3.73
% Población de 15 años o más sin primaria completa	23.10	19.93	18.78	15.52		
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	5.34	3.57	4.84	2.69		
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	2.49	1.77	1.11	1.00		
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	10.14	8.63	2.03	1.47		
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	40.64	36.53	47.93	42.96		
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	11.48	6.58	6.26	3.73		
% Población en localidades con menos de 5000 habitantes	28.99	28.85	40.30	36.40		
% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	45.30	38.66	62.59	52.99		
Índice de marginación			-0.12922	-0.14984		
Grado de marginación			Medio	Medio		
Lugar que ocupa en el contexto nacional			16	16		

Número de localidades por tamaño, según grado de marginación 2010

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto No. locs.	Alto No. locs.	Medio No. locs.	Bajo No. locs.	Muy bajo No. locs.	Sin grado No. locs.	Total No. locs.
Menos de 100		4				5	9
100 a 499							
500 a 1,499							
1,500 a 2,499							
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más				1			1

Fuente: Elaboración propia a partir de CONAPO (2012). Índice de marginación por localidad 2010.

Porcentaje de localidades por tamaño, según grado de marginación 2010

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto %	Alto %	Medio %	Bajo %	Muy bajo %	Sin grado %	Total %
Menos de 100		44.44				55.56	100
100 a 499							
500 a 1,499							
1,500 a 2,499							
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más				100.00			100

Fuente: Elaboración propia a partir de CONAPO (2012). Índice de marginación por localidad 2010.

Porcentaje de población en localidades por tamaño, según grado de marginación 2010

Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto %	Alto %	Medio %	Bajo %	Muy bajo %	Sin grado %	Total %
Menos de 100		86.70				13.30	100
100 a 499							
500 a 1,499							
1,500 a 2,499							
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más				100.00			100

Fuente: Elaboración propia a partir de CONAPO (2012). Índice de marginación por localidad 2010.

Índice de Desarrollo Humano		
	2000	2005
Índice de Desarrollo Humano:	0.8005	0.8282
Índice de educación	0.8409	0.8630
Tasa de asistencia escolar	64.27	69.08
Tasa de alfabetización de adultos	94.00	94.92
Índice de salud	0.8351	0.9059
Tasa de mortalidad infantil	22.18	13.95
Índice de ingreso	0.7257	0.7158
Ingreso per cápita anual (dólares ppc)	7,734	7,289
Lugar que ocupa:	2,195	2,152

Fuente: PNUD (2008). Índice de Desarrollo Humano Municipal en México 2000-2005.

Población de 12 años y más según condición de actividad económica, 2010						
	Total [2]	Población Económicamente Activa (PEA) [3]			Población no Económicamente Activa [6]	No especificada [7]
		Total	Ocupada [4]	Desocupada [5]		
Absolutos						
Nacional	84,927,468	44,701,044	42,669,675	2,031,369	39,657,833	568,591
Estatal	877,052	457,049	434,523	22,526	416,341	3,662
Municipal	29,269	14,901	14,209	692	14,248	120
Relativos (%)						
Nacional	100	52.63	95.46	4.54	46.70	0.67
Estatal	100	52.11	95.07	4.93	47.47	0.42
Municipal	100	50.91	95.36	4.64	48.68	0.41

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010		
Primario	11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1,483
Secundario	21 Minería	
	22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	32
	23 Construcción	833
	31 Industrias manufactureras	4,440
Terciario	43 Comercio al por mayor	184
	46 Comercio al por menor	3,064
	48 Transportes, correos y almacenamientos	856
	51 Información en medios masivos	80
	52 Servicios financieros y de seguros	72
	53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	96
	54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	272
	55 Dirección de corporativos y empresas	
	56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicos de remediación	320
	61 Servicios educativos	512
	62 Servicios de salud y de asistencia	464
	71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	96
	72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	928
	81 Otros servicios exceptoa actividades de gobierno	1,416
	93 Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y territoriales	344
No especificado	99 No especificado	88

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.

Producción agrícola 2010

Cultivo / Variedad	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción		Rendimiento Rendimiento (Ton/Ha)	Rendimiento Precio Medio Rural ($/Ton)	Rendimiento Valor de la producción (Miles $)
			Valor	Unidad			
Alfalfa verde	227.00	227.00	8,853.00	Tonelada	39.00	351.05	3,107.85
Avena forrajera verde	16.00	16.00	216.00	Tonelada	13.50	570.00	123.12
Ebo (janamargo o veza)	35.00	35.00	278.32	Tonelada	7.95	450.00	125.24
Frijol / Flor de mayo	22.00	22.00	26.59	Tonelada	2.51	10,388.09	276.22
Haba grano	8.00	8.00	6.37	Tonelada	0.80	4,398.62	28.02
Haba verde	30.00	30.00	33.72	Tonelada	2.77	3,660.22	123.42
Maíz grano / Blanco	1,303.00	1,303.00	3,609.37	Tonelada	5.02	2,957.65	10,675.25
Zempoalxochitl	1.00	1.00	12.11	Tonelada	12.11	3,199.47	38.75

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Producción anual: Cierre de la producción agrícola por estado. Anuario Agrícola, 2010. En: http://www.siap.gob.mx/

Producción pecuaria de ganado o ave en pie, 2010

Especie / Producto	Producción (Toneladas)	Precio (Pesos por Kg)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Peso (Kg)
Ave / Ave en pie	10.95	10.90	119.38	2.57
Bovino / Ganado en pie	190.07	19.56	3,717.15	401.85
Ovino / Ganado en pie	8.21	29.43	241.68	42.77
Porcino / Ganado en pie	104.09	20.69	2,153.42	91.23

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Resumen municipal pecuario: Producción, precio, valor y peso de ganado o aves en pie. Anuario Pecuario, 2010. En: http://www.siap.gob.mx/

Producción pecuaria de carne, 2010

Especie / Producto	Producción (Toneladas)	Precio (Pesos por Kg)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Animales sacrificados	
				Cabezas	Peso (Kg)
Ave / Carne	8.54	17.42	148.79	4,269.00	2.00
Bovino / Carne	92.60	31.78	2,942.76	473.00	195.77
Guajolote / Carne	0.69	50.70	34.99	173.00	3.99
Ovino / Carne	4.21	54.65	230.07	192.00	21.93
Porcino / Carne	77.03	27.44	2,113.37	1,141.00	67.51

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Resumen municipal pecuario: Producción, precio, valor y peso de ganado o aves en pie. Anuario Pecuario, 2010. En: http://www.siap.gob.mx/

Otros productos, 2010

Especie / Producto	Producción (Toneladas)	Precio (Pesos por Kg o litro)	Valor de la producción (Miles de pesos)
Abeja / Cera	0.02	65.00	1.30
Abeja / Miel	1.03	34.00	35.02
Ave / Huevo plato	25.81	13.79	356.03
Bovino / Leche	848.84	4.42	3,748.27
Guajolote / Sin producto	1.03	37.95	39.24
Ovino / Lana	2.43	3.50	8.51

Fuente: Elaboración propia a partir de SAGARPA/SIAP. Resumen municipal pecuario: Producción, precio, valor y peso de otros productos. Anuario Pecuario, 2010. En: http://www.siap.gob.mx/

VIVIENDA

Carencia de calidad y espacios de la vivienda 2010 (Absolutos)

	Nacional	Estatal	Municipal
Viviendas particulares habitadas [1]	28,138,556	272,365	8,861
Viviendas con piso de tierra [1]	1,731,414	10,495	379
Viviendas con techos endebles [2]	7,039,011	4,356	24
Viviendas con muros endebles [2]	1,907,670	1,365	56
Viviendas con algún nivel de hacinamiento [3]	10,231,622	116,722	3,749

Fuente: [1] INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
[2] INEGI. Censo de Población y Vivienda. Microdatos de la muestra Censal 2010.
[3] Elaboración propia con base en la metodología de CONAPO. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010.

Carencia de calidad y espacios de la vivienda 2010 (Porcentajes)

	Nacional	Estatal	Municipal
Viviendas con piso de tierra [1]	6.19	3.86	4.29
Viviendas con techos endebles [2]	24.57	1.57	0.26
Viviendas con muros endebles [2]	6.66	0.49	0.62
Viviendas con algún nivel de hacinamiento [3]	36.53	42.96	42.44

Fuente: [1] INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
[2] INEGI. Censo de Población y Vivienda. Microdatos de la muestra Censal 2010.
[3] Elaboración propia con base en la metodología de CONAPO. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010.

Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas 2010 (Absolutos)

	Nacional	Estatal	Municipal
Viviendas sin luz eléctrica [1]	513,482	3,278	72
Viviendas sin agua entubada [1]	3,174,979	11,872	378
Viviendas sin drenaje [1]	2,523,821	14,618	267
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar [2]	4,145,847	28,234	594
Viviendas sin sanitario [1]	1,311,207	12,444	254

Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
[2] INEGI. Censo de Población y Vivienda. Microdatos de la muestra Censal 2010.

Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas 2010 (Porcentajes)

	Nacional	Estatal	Municipal
Viviendas sin luz eléctrica [1]	1.83	1.21	0.82
Viviendas sin agua entubada [1]	11.35	4.37	4.29
Viviendas sin drenaje [1]	9.03	5.39	3.03
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar [2]	14.47	10.20	6.55
Viviendas sin sanitario [1]	4.66	4.57	2.87

Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
[2] INEGI. Censo de Población y Vivienda. Microdatos de la muestra Censal 2010.

Indicadores de carencia por tamaño de localidad (Absolutos)

Tamaño de localidad (Habitantes)	Número de localidades	Viviendas particulares habitadas	Carencia de calidad y espacios de la vivienda No. de viviendas	Carencia de acceso a los servicios básicos en la vivienda No. de viviendas			
			Con piso de tierra	Sin luz eléctrica	Sin agua entubada	Sin drenaje	Sin sanitario
Menos de 100	4	39	7	9	18	11	19
100 a 499							
500 a 1,499							
1,500 a 2,499							
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más	1	8,817	371	59	355	242	245
Confidenciales (una y dos viviendas)	5	6	1	4	5	1	3
Localidades sin información sobre viviendas							

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales Resultados por Localidad.

Indicadores de carencia por tamaño de localidad (Porcentajes)

Tamaño de localidad (Habitantes)	Número de localidades	Viviendas particulares habitadas	Carencia de calidad y espacios de la vivienda % de viviendas	Carencia de acceso a los servicios básicos en la vivienda % de viviendas			
			Con piso de tierra	Sin luz eléctrica	Sin agua entubada	Sin drenaje	Sin sanitario
Menos de 100	4	39	17.95	23.08	46.15	28.21	48.72
100 a 499							
500 a 1,499							
1,500 a 2,499							
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más	1	8,817	4.23	0.67	4.05	2.74	2.80
Confidenciales (una y dos viviendas)	5	6	16.67	66.67	83.33	16.67	50.00

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales Resultados por Localidad.

Mortalidad infantil

	Nacional	Estatal	Municipal
Tasa de mortalidad infantil [1]	16.76	17.93	13.95

Fuente: CONAPO (2005). Tasa de mortalidad infantil por municipio.

Fecundidad

	Nacional	Estatal	Municipal
Promedio de hijos nacidos vivos 2005	2.47	2.5	2.36
Promedio de hijos nacidos vivos 2010	2.34	2.39	2.29

Fuente: Cálculos propios a partir de INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005 e INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Derechohabiencia [2]

	Año	
	2005	2010
Nacional		
Porcentaje de población con derechohabiencia	46.92	64.55
Porcentaje de población sin derechohabiencia	49.78	33.85
Estatal		
Porcentaje de población con derechohabiencia	34.92	61.59
Porcentaje de población sin derechohabiencia	63.47	37.77
Municipal		
Porcentaje de población con derechohabiencia	35.46	58.50
Porcentaje de población sin derechohabiencia	63.27	40.62

Fuente: Cálculos propios a partir de INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005 e INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Número de unidades de salud, según tipo

Tipo	No. de unidades
Unidad de Consulta Externa	3
Unidad de Hospitalización	6
Establecimiento de Apoyo	0
Establecimiento de Asistencia Social	0

Fuente: Secretaría de Salud. Directorio de Establecimientos de Salud con CLUES del Sector Público y Privado, 2011.

	No. de casos [5]	N/E	0 a 9	10 a 19	20 a 64	65 y más
externas de mortalidad [6]	17	5.88	5.88		64.71	23.53
es	41				43.90	56.10
edades del sistema genitourinario [7]	9				44.44	55.56
edades hipertensivas	8				25.00	75.00
edades infecciosas y parasitarias	7		14.29		42.86	42.86
s	21				52.38	47.62

ecretaría de Salud. Base de datos sobre defunciones 2010. En: http://www.sinais.salud.gob.mx/basesdedatos/estandar.html

ución porcentual de casos registrados por principales causas de defunción [4], según grupo de edad en la entidad de resid

		Grupos de edad				
	No. de casos [5]	N/E	0 a 9	10 a 19	20 a 64	65 y más
externas de mortalidad [6]	450	2.67	5.56	11.78	59.56	20.44
es	990			0.10	35.25	64.65
edades del sistema genitourinario [7]	213		6.10	7.51	33.80	52.58
edades hipertensivas	170			2.94	15.88	81.18
edades infecciosas y parasitarias	129		19.38	3.10	48.06	29.46
s	615		1.79	2.76	41.30	54.15

ecretaría de Salud. Base de datos sobre defunciones 2010. En: http://www.sinais.salud.gob.mx/basesdedatos/estandar.html

Tenencia de la tierra en el Municipio de Zacatelco

Para fines censales la tenencia de la tierra y su forma de utilización, se clasifica en propiedad privada, ejidos y propiedad mixta, ésta última constituida por las dos anteriores formas de tenencia. El censo informa de la realidad agraria a partir de una clasificación por unidades de producción y superficie.

El VII Censo Agrícola-Ganadero de 1991 indica que, en el municipio de Zacatelco, había 3,273 unidades de producción rural, que representaban el 4.3 por ciento del total en el estado. De este total, 1,589 unidades pertenecían al sector ejidal; 1,559 unidades al sector de la pequeña propiedad y 125 a un tipo de tenencia mixto, como se puede apreciar.

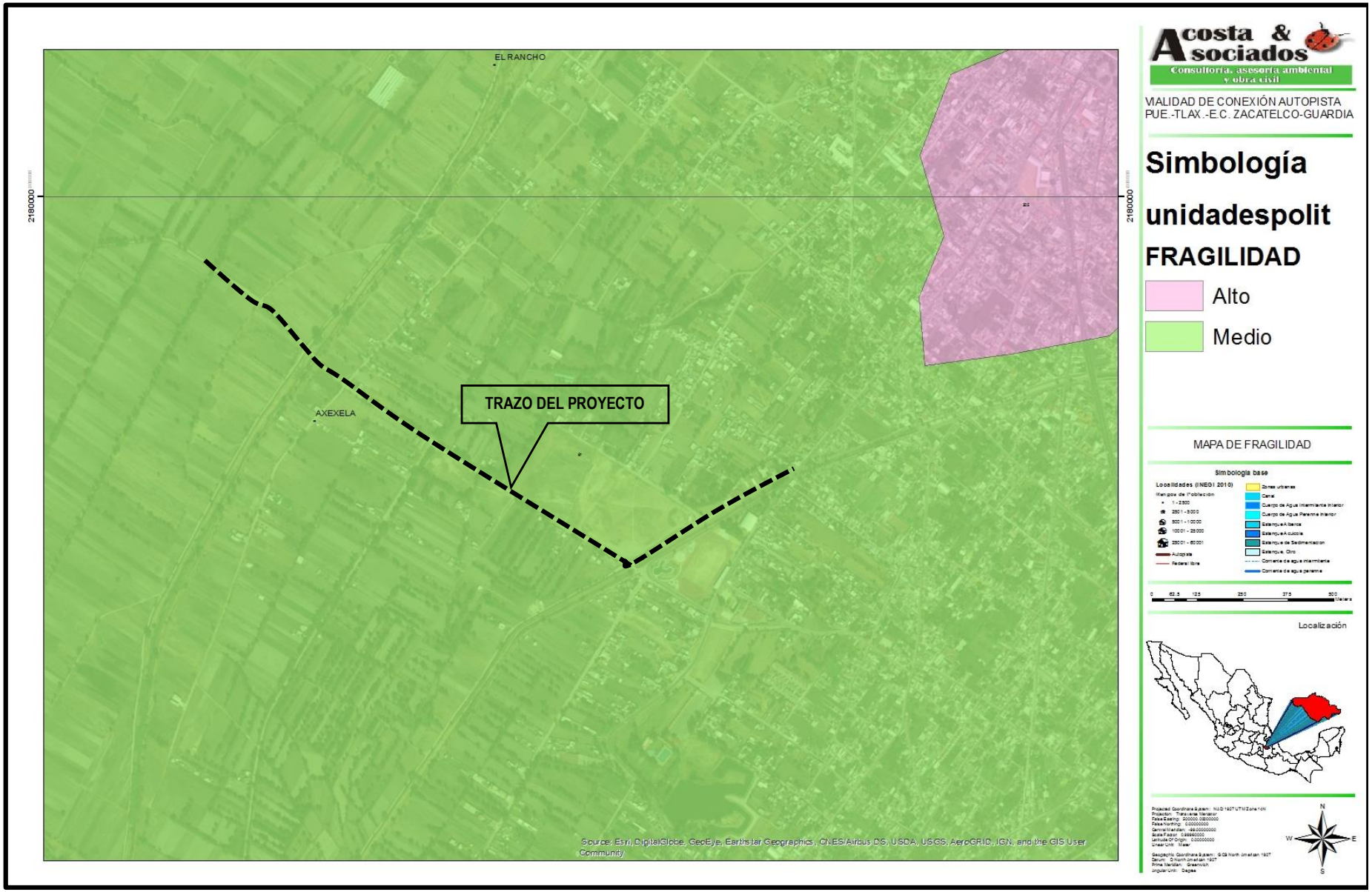
TIPO DE TENENCIA	ESTADO	MUNICIPIO	PARTICIPACION PORCENTUAL
TOTAL	**76 816**	**3 273**	**4.3**
Privada	38 218	1 559	4.1
Ejidal	33 485	1 589	4.7
Mixta	5 113	125	2.4

IV. 3. 1. 4 Paisaje

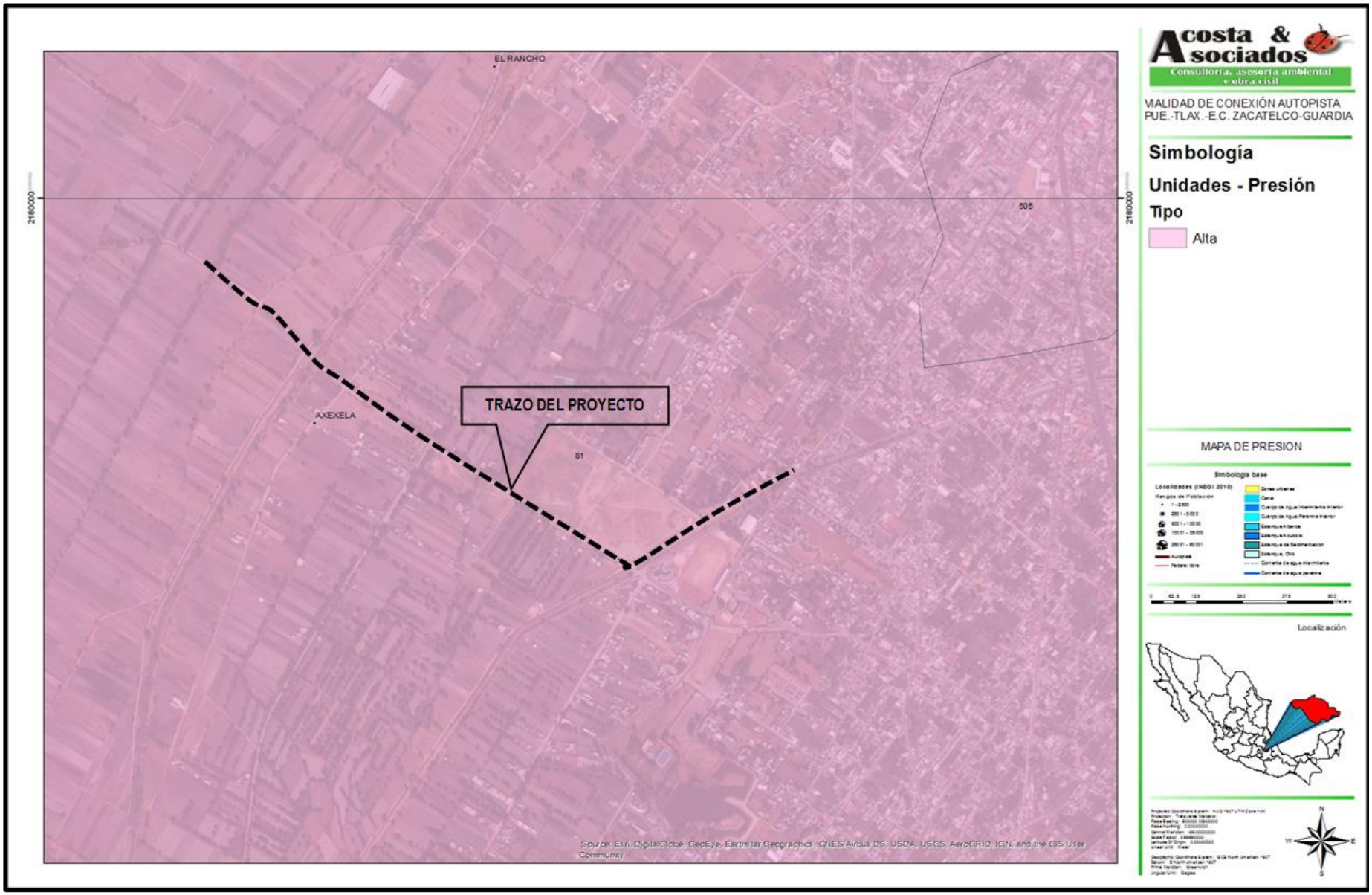
Como se ha comentado en párrafos anteriores, la zona del proyecto es un ecosistema muy perturbado por las actividades relativas a la agricultura de riego y temporal, ganadería transeúnte principalmente de ganado bovino, ovino y caprino. En general podemos decir que el paisaje corresponde a un ecosistema transformado donde solo se pueden observar arboles sobre los bordes parcelarios, pastizales inducidos y áreas agrícolas de riego y temporal; por otra parte, es común ver construcciones de casas habitación dispersas por todo el camino de terracería existente, y la mancha urbana de Zacatelco que a corto plazo incluirá la zona del proyecto vial.

PAISAJE PREDOMINANTE EN EL PROYECTO VIAL

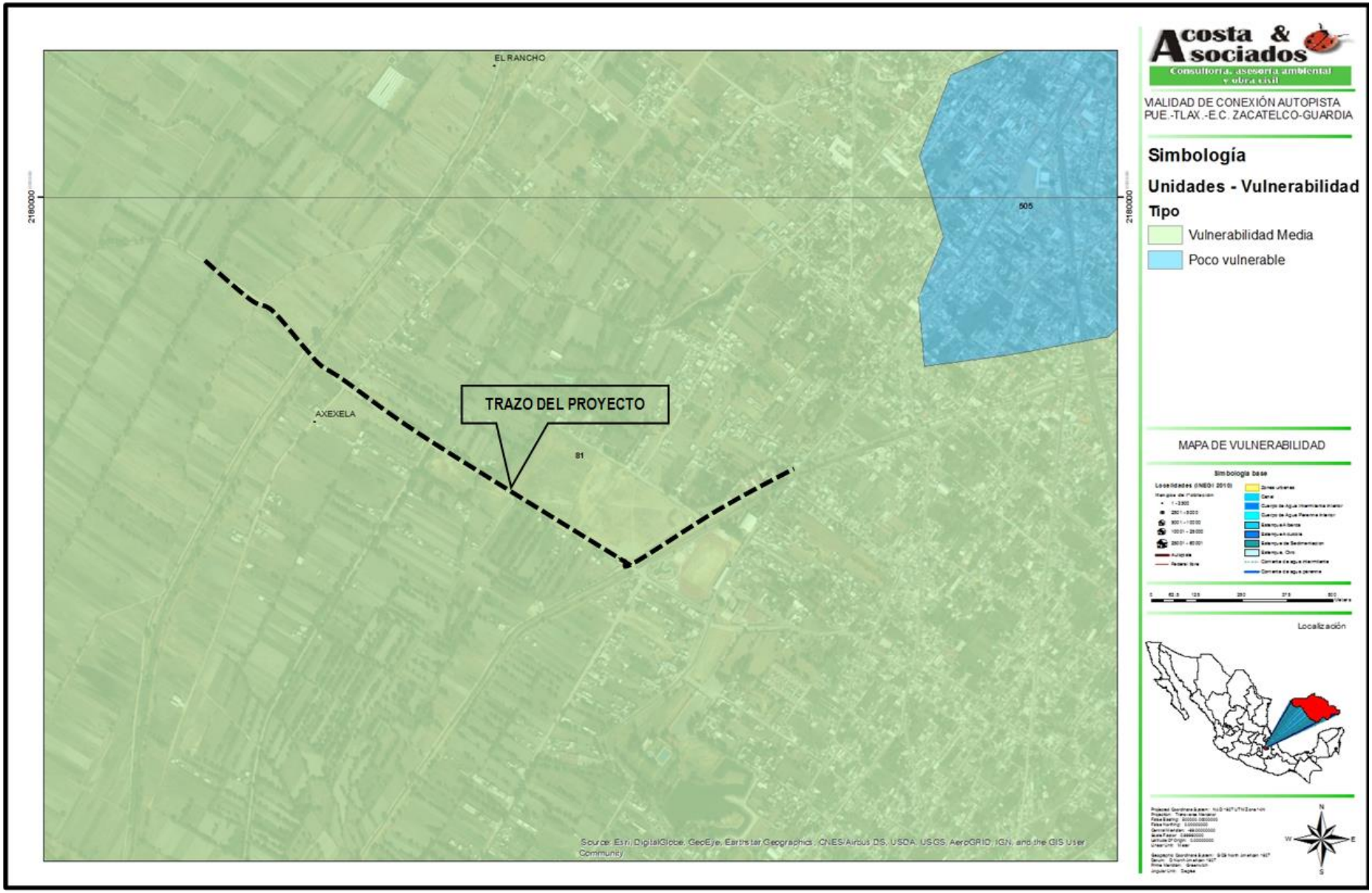
MAPA DE FRAGILIDAD DE ACUERDO CON EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO



MAPA DE PRESIÓN DE ACUERDO CON EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO



MAPA DE VULNERABILIDAD DE ACUERDO CON EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO



Caseta de cobro Zacatelco, Autopista Puebla-Tlaxcala

Caseta de cobro Zacatelco, Autopista Puebla-Tlaxcala

Km 0+000

Km 0+000

Km 0+140 con dirección sureste (hacia Zacatelco)

Km 0+140 con dirección noroeste (hacia la caseta de cobro)

Cultivo de alfalfa colindando con el camino

Cultivo de alfalfa colindando con el camino

Puente Barranca Briones km 0+350

Puente Barranca Briones km 0+350

Panorámica del camino existente

Panorámica del camino existente

Puente Barranca Seca, km 1+398

Km 1+410 con dirección a Zacatelco

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	El clima prevaleciente en la Microcuenca y zona del proyecto es **C (w2) (w) Templado subhúmedo** con lluvias en verano. El templado subhúmedo C(W2)(w) tiene un 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	El suelo en esta zona se ve representado por el tipo de suelo de las era cenozoico, periodo cuaternario con suelo aluvial. "**Q(al) Suelo Aluvial**" Suelos aluviales (al). Se origina por la depositación de aluvión en las partes bajas transportado por agua, este material está constituido por clastos de diferentes tamaños desde arena, arcilla, los cuales están formados principalmente por rocas ígneas extrusivas, pueden ser redondeados o subangulares, estos aluviones forman planicies o valles fluviales. Se formaron durante el cuaternario y se localizan en amplias zonas en San José Jiquilpan, Soltepec, Ignacio Zaragoza, Muños, Morelos, Contla, Xicohtencatl, noroeste y suroeste de Huamantla. Actualmente se utilizan como material de construcción y fabricación de ladrillo, tabique y teja. La formación Tehuacán es una caliza rojiza de facies pelágica a arrecifal, con microfauna del rango Albiano-Maestrichtiano. Se encuentra en zonas muy fracturadas y se presenta en estratos gruesos con bandas y nódulos de pedernal. El tipo de suelo Q del Cenozoico se presente en el 85 % del SAR
Geomorfología	Respecto a la fisiografía, el proyecto se encuentra en la **Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico**: Esta provincia ha sido descrita

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	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	Predominan los suelos fluvisoles. **FLUVISOLES (J)** Constituido de material aluvial reciente, se localiza en la bajada del volcán de la Malinche, al norte del municipio de Huamantla, al este de Apizaco, en el Estado sólo se presenta una subunidad el fluvisol éutrico, no se tienen horizontes de diagnóstico, exclusivamente una serie de capas. Son de textura arenosa, sin desarrollo y estructura, de color gris o blanco, pobres en materia orgánica (0.5), la capacidad de intercambio catiónico es baja (5.5-7.5), su conductividad eléctrica es menor de 2, son suelos ácidos o ligeramente ácido, el porcentaje de saturación de

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	bases es mayor al 50%, el contenido de calcio y fósforo es alto y pobre en sodio, potasio y magnesio, están dedicados a la agricultura con rendimientos moderados. La consistencia múltiple de los Fluvisoles consta de sedimentos recientes, coluviales de granulación cambiante, frecuentemente contiene carbonatos. Aparece en todas las laderas bajas y al pie de elevaciones, rellena ranuras pequeñas, asociándose intensivamente en los pedregales hasta con los Litosoles. La situación más adecuada de granulación se encuentra en el área de las laderas bajas de los montes, en donde consiste de materiales movidos coluvialmente de los Cambisoles consistiendo de sedimentos de toba. Si existe un fondo lo suficientemente profundo, se vuelven suelos con una capacidad del agua aprovechable alta, que siempre podrá ser utilizada agrícolamente si no existe una pendiente demasiado pronunciada. Fluvisoles migajosos Fluvisoles migajosos limosos: Consistentes de coluvios recientes y localmente de sedimentos coluviales; migajón limoso a franco arenoso-arcilloso, localmente contiene carbonatos. Se le encuentra desde Zacatelco hacia Panotla y Tlaxcala, así como en Apizaco y Muños. A pesar de que se presentan algunas dificultades al labrar, estos suelos son valiosos para el cultivo por su gran capacidad de intercambio. Fluvisoles arenosos Fluvisoles arenosos migajosos limosos: Consistentes de sedimentos recientes fluviales y localmente coluviales, limo arenosos, migajoso y migajón limoso, localmente contiene carbonatos. En conjunto con los Fluvisoles limosos es la unidad más frecuente ente los Fluvisoles, que se encuentran en todas las cuencas, así como al pie de las laderas de la Malinche, de la Sierra Nevada y también en las planicies. Estos suelos se prestan de manera excelente para el cultivo de cualquier índole porque combinan una alta capacidad de agua aprovechable con un complejo de intercambio suficiente para los elementos nutritivos. Fluvisoles arenosos limosos: Consiste de sedimentos recientes fluviales y coluviales localmente, arena limosa a migajosa, capa de humus débil y con carbonatos. Su distribución es frecuente sobre todo al pie nordeste de La Malinche. En la unidad hay suelos de fondos muy

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	profundos, de muy fácil laboreo con un alto potencial de filtración de agua, se consideran los mejores suelos para el cultivo. Su posición al pie de la ladera de los volcanes los acerca al nivel del agua de fondo por lo que son los suelos que mejor se pueden irrigar. Fluvisoles arenosos gravosos: Consisten de sedimentos coluviales y fluviales recientes en algunos sitios de arena gravosa a gravosa arenosa, rica en bloques. Siempre se encuentran en posiciones intermedias y bajas de la ladera en el área de descarga en todas direcciones de las barrancas que tienen un cause radial. Las descargas más fuertes con Fluvisoles se encuentran en la ladera oriental de La Malinche, que a la altura de Ixtenco tiene una amplitud de 15 Km. Su utilidad para la agricultura se considera baja, por un lado el material de piedra evita un cultivo intenso con máquinas o herramientas, por el otro, la capacidad de agua aprovechable, por encontrarse sobre barro se considera mediana y, además, al material fino de la tierra le hace falta complejos de intercambio para los elementos nutritivos de la misma. Fluvisoles gravosos Fluvisoles gravosos arenosos: Consistentes de sedimentos localmente fluviales o coluviales, arena gravosa hasta en algunos sitios migajón arenoso gravoso. Se encuentran al pie de la Malinche y también son aprovechables, pero su potencial de producción está reducido por su contenido de grava.
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

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	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.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	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** (particularmente en los margenes del camino actual) es de **Agricultura de riego y de Temporal**; agroecosistemas en los que se encuentran únicamente elementos asilados de vegetación secundaria, que se puede clasificar en vegetación arvense (plantas que invaden los cultivos agrícolas) y vegetación ruderal (plantas características de los alrededores de los poblados, orillas de caminos, basureros, etc). El área de influencia directa del proyecto se observaron 43 Familias, 103 Géneros y 138 Especies, de acuerdo al listado anterior y siguiente gráfica. Respecto a la abundancia relativa tenemos que, para el área de influencia directa del proyecto, tenemos que 11 especies son escasas, 32 su abundancia es regular y 94 son abundantes. De lo anterior podemos concluir que no existen especies en ningún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; así mismo el 90 % de las especies son herbáceas y el resto corresponden a arbustos y árboles, que ninguno será afectado durante la modernización del camino.
Fauna silvestre	México ocupa el séptimo lugar en diversidad biológica a nivel mundial, y el cuarto en número de especies, debido a su gran diversidad de hábitat, alta heterogeneidad climática y topográfica, la mezcla de flora y fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica del país y a las condiciones de aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado. La conservación y protección de la vida silvestre es componente prioritario de la política ambiental de México, debido no sólo a su diversidad si no, además porque este es un indicador de deterioro debido al desarrollo y presión de múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas de nuestro país. La fauna tlaxcalteca al igual que la flora se inscribe dentro de las Provincias Bióticas Neotropical y Eje Neovolcánico. A la fecha se carece de información sobre: Inventarios faunísticos detallados, parámetros ecológicos en de las poblaciones animales, y particular de aquellas consideradas endémicas o de distribución restringida, así como de los aspectos relacionados con la selección del hábitat, con los

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	cuales se podrían establecer criterios sobre el manejo y conservación del recurso. Tlaxcala, en este sentido, es uno de los estados con menor diversidad biológica en el país y es también uno de los menos explorados. Ocupa el 30vo lugar en número de vertebrados mesoamericanos y el 31vo en endémicos estatales (CONABIO. 1999). Existen pocos estudios relacionados con la fauna de la zona donde se establecerá el proyecto, se realizaron recorridos en busca de rastros y huellas, así como establecimiento de sitios para la observación de aves, mediante estas prácticas se pudo elaborar el presente listado de especies faunísticas que se distribuyen en el área de influencia directa del proyecto. Dentro de las especies de fauna reportadas y/o observadas para el área de estudio se encuentran: **Estimación de la abundancia por especie de fauna en el área de influencia directa del proyecto.** Al igual que la flora, para la estimación de la abundancia por especie de fauna presente en el área directa del proyecto se consideraron tres categorías: escasa, regular y abundante y esta se determinó de acuerdo a observaciones realizadas durante los recorridos de campo, así como consulta de listados florísticos y faunísticos contenidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala (2002). En particular la zona del proyecto se establecen escasos remanentes de vegetación secundaria principalmente con individuos aislados de la vegetación original como sabinos, tepozanes y capulines asociados con vegetación urbana e introducida por ejemplo eucalipto y pirúl. Con relación al uso de suelo y vegetación presente, la fauna del lugar es poco diversa y frecuente, ya que ha sido ahuyentada del lugar por los propios lugareños, el ruido originado por el tránsito vehicular actual, actividades agropecuarias tales como pastoreo, actividades agrícolas tales como barbecho, siembra, limpia para la eliminación de malas hierbas y cosecha, aunado a la pérdida de alimento y cobertura forestal. Considerando el listado anterior y siguiente grafica en el área de influencia directa del proyecto, de las 16 especies de fauna registradas, 11 tienen una abundancia relativa regular y 5 son muy abundantes. Por otra parte, cabe destacar que ninguna especie se encuentra bajo estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
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, ganadería transeúnte principalmente

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	de ganado bovino, ovino y caprino. En general podemos decir que el paisaje corresponde a un ecosistema transformado donde solo se pueden observar arboles sobre los bordes parcelarios, pastizales inducidos y áreas agrícolas de riego y temporal; por otra parte es común ver construcciones de casas habitación dispersas por todo el camino de terracería existente, y la mancha urbana de Zacatelco que a corto plazo incluirá la zona del proyecto vial.
Población	El Municipio cuenta con 38,654 habitantes con una densidad de 1,306.5 habitantes/ha. Cuenta con 5 localidades siendo la más grande, la cabecera municipal (lugar en el que se encuentra el proyecto vial) con 38,466 habitantes. Del total de la población el 59.55 % se encuentra en situación de pobreza. El Índice de Desarrollo Humano es de 0.8282.
Agricultura	Los principales cultivos son los siguientes: Alfalfa, Avena, Ebo, Frijol, Haba grano, Haba verde, Maíz grano y Cempaxúchitl. La mayor superficie asignada es al cultivo del maíz (1,303 ha) y después es la alfalfa (227 ha).

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

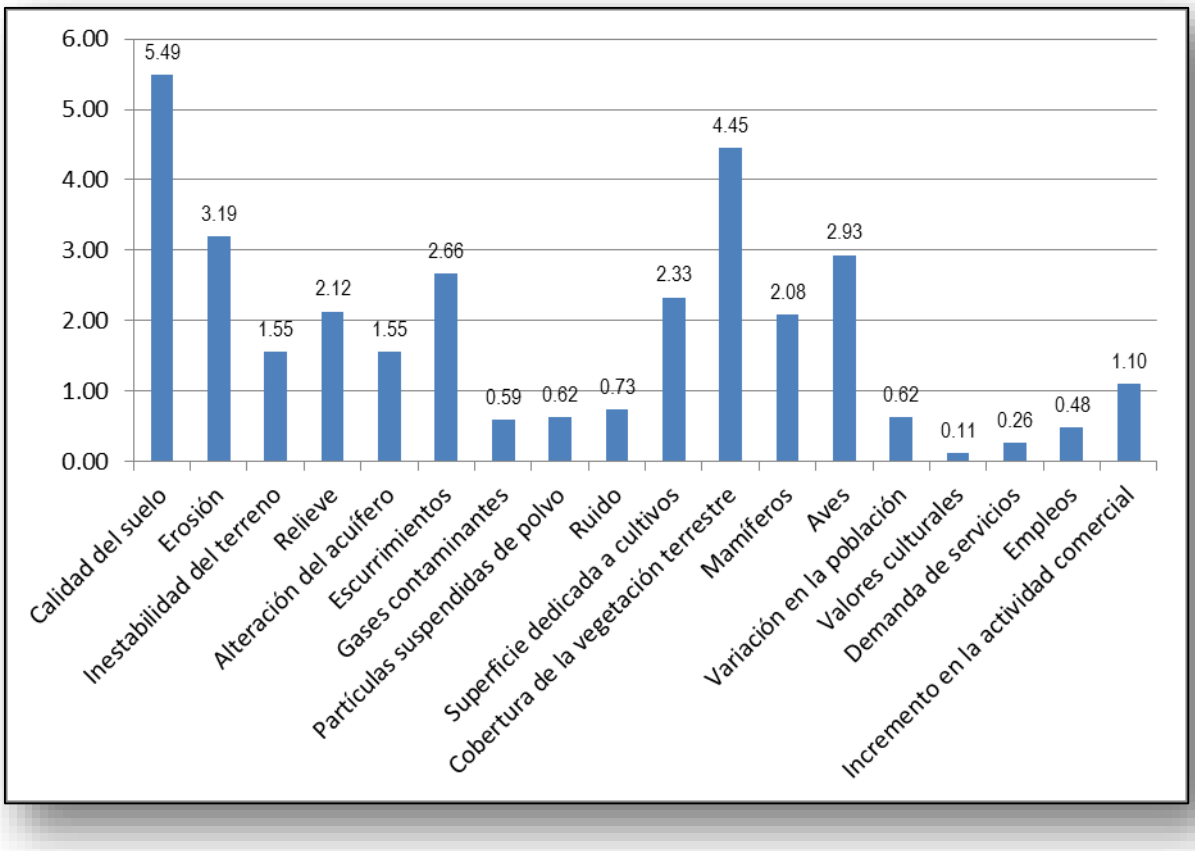
MAGNITUD LIGERO=1 MODERADO=2 SEVERO=3	IMPORTANCIA De 1 a 10 1 menor y 10 mayor	SIMBOLOGÍA M=MAGNITUD I=IMPORTANCIA V=VALOR (M)(I)	ACTIVIDADES AGROPECUARIAS			ACTIVIDADES URBANAS			INFRAESTRUCTURA			INTERACCIONES SUBTOTAL		INTERACCIONES TOTAL	
FACTORES RECEPTORES AMBIENTALES			**M**	**I**	**V**	**M**	**I**	**V**	**M**	**I**	**V**	**M**	**I**	**V**	**%**
ASPECTOS FISICOS	SUELO	Calidad del suelo	3	10	30	3	10	30	2	6	12	7	106	742	5.490196078
		Erosión	3	8	24	3	6	18	2	6	12	8	54	432	3.196448391
		Inestabilidad del terreno	3	4	12	2	6	12	1	6	6	7	30	210	1.553829079
		Relieve	3	4	12	3	10	30	1	1	1	7	41	287	2.123566408
	RECURSOS HIDRAULICOS	Alteración del acuífero	3	4	12	2	8	16	1	3	3	6	35	210	1.553829079
		Escurrimientos	3	9	27	2	6	12	1	6	6	6	60	360	2.663706992
	AIRE	Gases contaminantes	1	5	5	1	4	4	1	7	7	3	27	81	0.599334073
		Partículas suspendidas de polvo	2	8	16	1	3	3	1	4	4	3	28	84	0.621531632
		Ruido	2	6	12	1	4	4	1	1	1	4	25	100	0.739918609
ASPECTOS BIOTICOS	FLORA	Superficie dedicada a cultivos	3	10	30	2	4	8	2	5	10	7	45	315	2.330743618
		Cobertura de la vegetación terrestre	3	10	30	3	8	24	1	6	6	7	86	602	4.454310026
	FAUNA	Mamíferos	3	10	30	2	4	8	1	7	7	6	47	282	2.086570477
		Aves	3	10	30	2	6	12	1	6	6	6	66	396	2.930077691
SOCIOECONOMICOS	SOCIALES	Variación en la población	3	8	24	1	2	2	1	1	1	5	17	85	0.628930818
		Valores culturales	2	1	2	2	2	4	1	1	1	5	3	15	0.110987791
		Demanda de servicios	2	4	8	1	2	2	1	1	1	4	9	36	0.266370699
	ECONOMICOS	Empleos	3	6	18	1	2	2	1	1	1	5	13	65	0.480947096
		Incremento en la actividad comercial	3	8	24	2	3	6	1	1	1	6	25	150	1.109877913
INTERACCIONES	**SUBTOTAL**		**42**	**111**		**31**	**85**		**21**	**69**		**102**	717		0
	TOTAL				**346**			**197**			**86**			**73134**	541.1320755
	PORCENTAJE		**70.46843177**			**40.12219959**			**17.51527495**						**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:

- 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 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	SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTES
AMBIENTAL	Medio Biótico	Flora	Abundancia
			Diversidad
			Especies Listadas
		Fauna	Abundancia
			Diversidad
			Especies Listadas
	Medio Abiótico	Uso de Recursos Naturales	Combustibles
			Agua
			Materiales Pétreos/Suelos
		Atmósfera	Emisiones a la Atmósfera
			Ruido-Vibraciones
		Suelo	Inestabilidad
			Erosión
			Paisaje
			Derrames Accidentales
		Agua	Drenaje Natural-Escorrentías
			Paisaje
			Descargas
	Medio Social	Vías de Acceso y Comunicación	
		Generación de Residuos	Peligrosos
			Sólidos Urbanos
			Manejo Especial
			Orgánicos
	Medio Económico	Empleo	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		Desmonte y Despalme
		Trazo y Nivelación
		Desalojo de Tierras y Materiales Excavados
Construcción (Boulevard)		Subestructura
		Superestructura
		Protección de Terraplenes
		Limpieza de Obra
Operación y Mantenimiento	Boulevard	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															

Como consecuencia de la ampliación y construcción de la vialidad, se removerán los siguientes individuos arbóreos que se encuentran todos en el derecho de vía.

Número de Árboles	Número de Fustes	Nombre científico	Nombre común
8	10	*Salix sp.*	Sauce
4	4	*Crataegus pubescens*	Tejocote
1	1	*Buddleja cordata*	Tepozán
3	7	*Prunus serotina*	Capulín
1	1	*Alnus acuminata*	Aile
17	**23**	**Total**	

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:

- Carácter del impacto
- Duración del Impacto
- Intensidad del Impacto
- Reversibilidad del Impacto
- Extensión del Impacto
- 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:

- Calidad del Aire
- Uso de Recursos Naturales
- Emisión de Ruido y Vibraciones
- Hidrología Superficial: Cantidad y Calidad del Agua
- Suelo
- Flora o Vegetación Terrestre
- Fauna
- Unidades de Paisaje; y
- 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 Boulevard no tendrá efecto alguno sobre la hidrología o hidráulica natural del Río.

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 barrera 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	SINERGIA (S)	SIN SINERGISMO	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

NÚMERO	CRITERIO	CALIFICACIÓN CUALITATIVA	VALOR
		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:

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

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.

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

		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	-	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
			PELIGROSOS	-	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	17	0.17	17	Irrelevante

		GENERACIÓN DE RESIDUOS	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:

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

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.

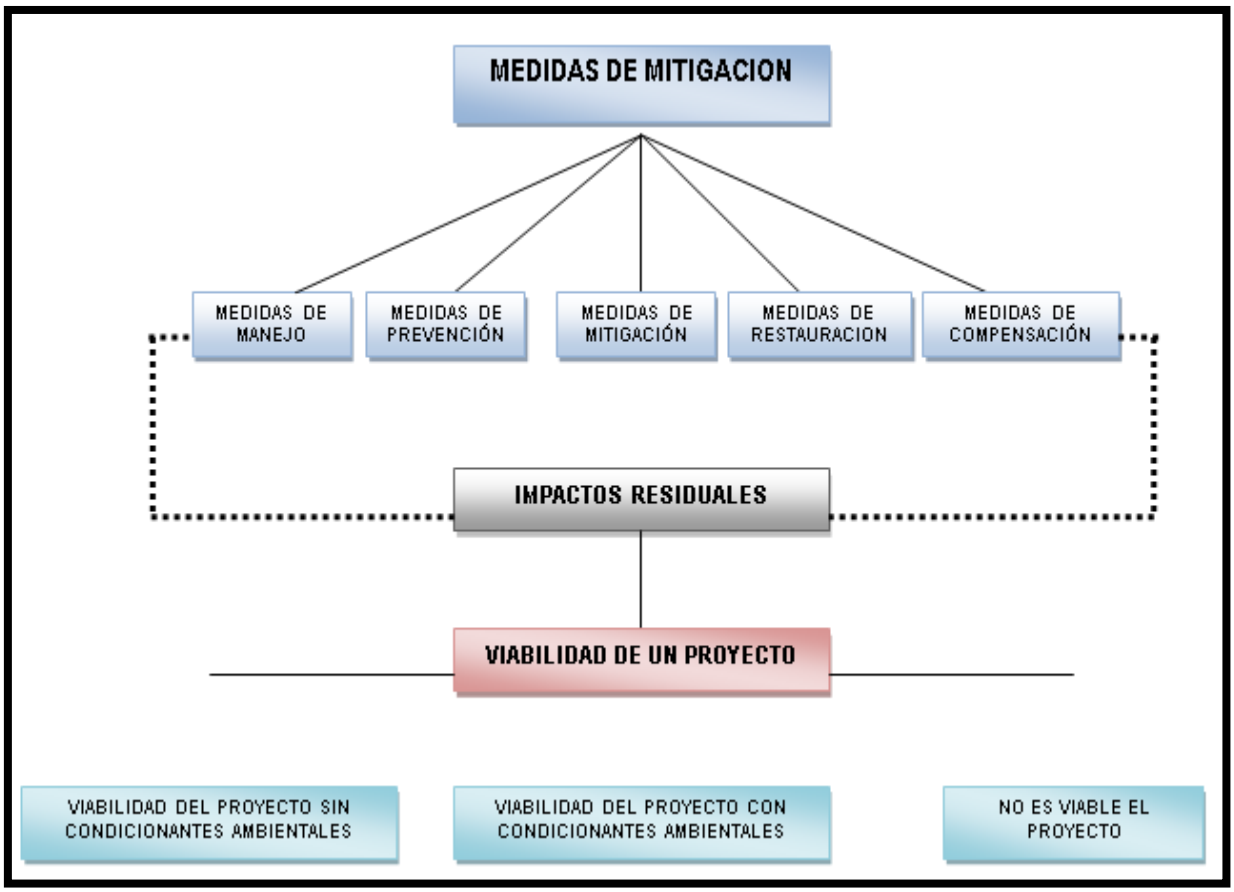
b. Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

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 o correctivas planteadas por componente ambiental incluyen las siguientes:

COMPONENTE	MEDIDA DE 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
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 EN EL RELLENADO, 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 LAS AUTORIDADES MUNICIPALES Y COMUNIDADES. EN CASO DE QUE SEA NECESARIO UTILIZAR MATERIAL ADICIONAL PARA RELLENO, SE CONSEGUIRÁN PROVEEDORES QUE OBTENGAN EL MATERIAL DE BANCOS DEBIDAMENTE AUTORIZADOS
	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 DEL RÍO
	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 EL RÍO.
	PROHIBIR A LOS TRABAJADORES ARROJAR BASURA O ESCOMBROS AL CAUCE DEL RÍO.
	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.

COMPONENTE	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
	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.
	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 MÓVILES EN EL SITIO DEL PROYECTO PARA LOS TRABAJADORES DE LA OBRA.
	SE DESTINARAN LUGARES ALEJADOS DE LOS ESCURRIMIENTOS NATURALES PARA LA COLOCACIÓN DE MATERIAL DE DESECHO, PARA SU POSTERIOR TRASLADO A LOS LUGARES DE DISPOSICIÓN FINAL.
	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
	EL IMPACTO GENERADO POR LA OCUPACIÓN DEL SUELO PARA ÁREAS DE MANIOBRAS, Y ALMACÉN TEMPORAL DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN, PUEDE SER MITIGADO UBICANDO DICHAS INSTALACIONES DENTRO DEL DERECHO DE VÍA, A EFECTO DE EVITAR IMPACTOS AMBIENTALES A LAS ZONAS ALEDAÑAS; ASIMISMO, SE DESMANTELARÁN DEBIDAMENTE EN CUANTO YA NO SEAN REQUERIDAS DICHAS INSTALACIONES
	SE CONSERVARÁ UNA CUBIERTA VEGETAL PARA EVITAR LA EROSIÓN DENTRO DEL DERECHO DE VÍA, EN LOS TRAMOS DONDE SEA FACTIBLE

COMPONENTE	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
FLORA	SE PROHIBIRÁ EL DERRIBO O MALTRATO INJUSTIFICADO DE ESPECIES DE LOS ESTRATOS HERBÁCEO, 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.
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
SOCIOECONÓMICOS	TODO EL EQUIPO A UTILIZAR DEBERÁ ESTAR EN ÓPTIMAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO, PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE RUIDO Y EMISIONES A LA ATMOSFERA. CONTAR CON UN PROGRAMA DE TRASLADO DE MATERIAL, MAQUINARIA Y EQUIPO FUERA DE HORAS PICO DE CIRCULACIÓN, EVITANDO LAS MOLESTIAS A LOS TRANSEÚNTES Y VEHÍCULOS QUE CIRCULEN EN 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 LETRINAS MÓVILES PARA EL USO OBLIGATORIO DE LOS

COMPONENTE	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
	TRABAJADORES QUE LABOREN EN LAS OBRAS. 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

Como impactos residuales se consideran los efectos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Bajo esta consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del Proyecto, se puede concluir que los impactos residuales significativos que permanecerán en el área del Proyecto, al término de las actividades de construcción del proyecto carretero son la alteración al paisaje, las cuales serán de muy baja magnitud debido a que este se encuentra modificado por la carretera existente.

Los impactos generados durante las diversas etapas del Proyecto, serán puntuales, afectando únicamente al sitio del Proyecto y podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación ya planteadas. Por otro lado, es obvio el efecto benéfico que traerá la ejecución del Proyecto para la zona al posibilitar la construcción del Proyecto. Asimismo, el beneficio socioeconómico que traerá la construcción de la carretera permanecerán después de la construcción del citado Proyecto para las comunidades de su zona de influencia ya que permitirá un tránsito más seguro, la transportación de los productos de los mismos lugareños, al igual que la transportación de los productos generados en la zona; así como transitar con mayor seguridad de todos los usuarios de esta vía de comunicación.

Objetivo que se espera alcanzar con las medidas propuestas.

La construcción del proyecto carretero surge de la necesidad de mejorar las condiciones de la vialidad actual, intercomunicar de manera eficiente y segura a los usuarios, primordialmente; lo anterior, con el objeto de: reducir los riesgos de traslado que implican el medio de transporte actual, así como los tiempos de recorrido; facilitando el desplazamiento de personas y el transporte de sus productos y bienes; importantes para el desarrollo económico de la región; optimizando el aprovisionamiento en volumen y oportunidad en los diferentes aspectos de su producción y así, trascender positivamente sobre el futuro de las poblaciones asentadas en la región y en el municipio; procurando compatibilizar el equilibrio entre las demandas sociales, el crecimiento económico y la preservación del entorno ecológico de la región se proyectó este proyecto carretero, 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.
- La construcción que implica el proyecto carretero, además de su conexión a las carreteras actuales; contempla las obras de drenaje y señalamientos necesarios, siguiendo las especificaciones técnicas de las Normas de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico y especificaciones de Puentes, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- El proyecto de construcción tendrá entre otros como objetivo el alcance de beneficio social, ambiental y económico a niveles local, estatal, regional.
- Con la construcción de la carreta se evitarán accidentes, se contribuirá a un menor deterioro al cuerpo de agua.
- 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 reforestación.

Objetivo: Plantación de 452 árboles de Cedro blanco (Cupressus benthamii) en ambos márgenes del proyecto carretero, sobre el derecho de vía, formando dos cortinas rompevientos (cada una de 226 árboles). Con un distanciamiento entre planta y planta de 10. (Ver figura de la siguiente página).

Considerando las anteriores condiciones del predio, es necesario para alcanzar los objetivos y metas propuestas, el diseñar estrategias que permitan realizar el proyecto bajo los principios y criterios de la sustentabilidad. Para ello, a continuación, se presentan las estrategias, primero esquemáticas y luego descritas para su mejor comprensión.

La reforestación en el contexto del proyecto se refiere no solo al cumplimiento de las condicionantes, sino que, desde el mismo diseño se ha considerado y declarado la completa concordancia con la conservación de áreas, como parte del diseño de restauración con que está contemplado el mismo. Es decir, es un componente inmerso en el concepto del proyecto, la conservación y mejoramiento de la calidad forestal del predio dado que además de mejorar el paisaje es un elemento natural que debemos conservar.

Bajo este contexto, se ha identificado esta área, donde se propone desarrollar las actividades de reforestación. Las cuales corresponden al tipo de obras a desarrollar y su funcionalidad, esto tiene, por tanto, diferentes requerimientos de diseño y planeación para su mejor apreciación y manejo de la vegetación existente. Por otra parte, el programa de reforestación respetará la vegetación nativa existente en el área a reforestar.

Reforestación conformando Barreras Rompevientos a amos márgenes del proyecto carretero

De esta manera y en concordancia con el cumplimiento de los objetivos y metas de:

Coordinar las actividades requeridas para mantener acorde a las necesidades del paisaje y hábitat local.

Mantener las características adecuadas de belleza escénica, conservación de suelo y agua que constituyen el hábitat local.

Es necesario para coordinar las actividades, identificar cada una de las actividades que conformarán el proceso de reforestación dentro del proyecto. La presente propuesta de programa de reforestación, está basado en el Manual de Obras y Prácticas de protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales, elaborado por la CONAFOR (2004). El sistema de reforestación que se propone se detalle a continuación.

Descripción del proceso de reforestación (SISTEMA CORTINA ROMPEVIENTO).

Las consideraciones al planear el establecimiento de cortinas, son los efectos de las cortinas sobre: los caminos adyacentes, los edificios, los gastos indirectos y las bajas utilidades, y sobre el sistema de drenaje, por consiguiente, se aplican las siguientes especificaciones.

Las cortinas se orientan generalmente de N-S o de E-W, paralela a los límites del terreno, aunque puede haber ocasiones en que el arreglo circular algún otro pueden ser más efectivo. Se puede presentar alguna reducción en la velocidad del viento en una longitud equivalente a 20 veces la altura de la cortina (20H). La protección proporcionada a distancias de 10H a 20H.

El establecimiento de cortinas los árboles y arbustos necesitan recibir el mismo cuidado que reciben otras prácticas de conservación. Muchas plantaciones de cortinas fallan simplemente porque no se les proporciona una buena fertilización.

Beneficios:

Reduce la velocidad del viento. Por el obstáculo que presenta la cortina al flujo de viento, la reducción de la velocidad es máxima en la zona inmediata a la cortina y aumenta a medida que se aleja de esta protección. FAO (1961), reporta que los porcentajes de reducción de la velocidad del viento son de 60 a 80% en la parte más cercana a ésta, y de 20% a distancias 20 veces la altura de la misma. La reducción máxima de la velocidad del viento, se obtiene en el área de protección equivalente a cuatro veces la altura de la cortina.

La altura de la barrera constituye una unidad práctica de medida aplicada a la distancia en que el terreno queda protegido por ésta. Así la distancia de protección es de 14 veces la altura.

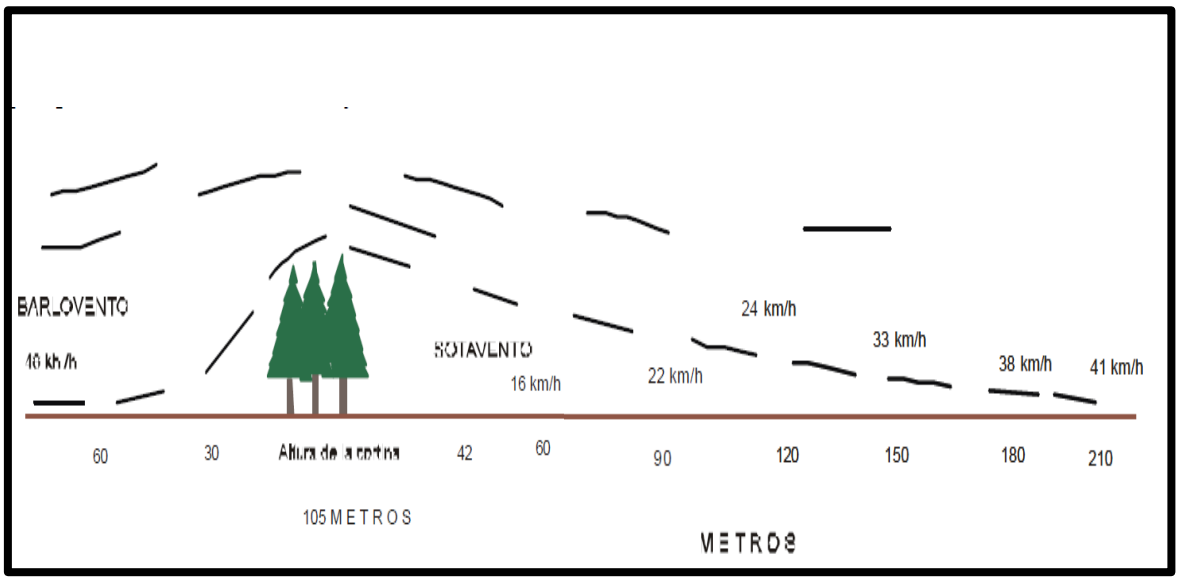
La velocidad mínima para iniciar el movimiento del suelo (erosionable) está entre 19 y 24 km h-1. La zona de protección de una barrera, se reduce a medida que aumenta la velocidad del viento, lo que exige un espaciamiento menor de las barreras utilizadas para combatir la erosión.

Detener la carga del material acarreado. Al disminuir la velocidad del viento parte del material transportado se deposita al no existir ya la energía necesaria para mantener en movimiento las partículas del suelo.

El volumen de suelo en suspensión o movimiento, disminuye en forma proporcional con la velocidad, como se aprecia en la siguiente Figura.

Proteger al suelo de la acción erosiva del viento.

Al reducir la velocidad del viento y disminuir el volumen de suelo en movimiento, la cortina resulta eficaz en la reducción del potencial erosivo de las corrientes de aire, considerando que estos son los principales causantes de la erosión eólica.



Especificaciones.

Para lograr los objetivos de las cortinas, es importante considerar los siguientes puntos:

Orientación. Las cortinas en campo deben orientarse perpendicularmente a la dirección predominante del viento.

Forma: Debe procurarse la formación de 1 a 2 hileras, utilizando árboles y arbustos con una distribución que permita una forma trapezoidal, para este caso solo se consideran dos hileras ya que la función principal de la reforestación es compensar la afectación por el derribo de árboles y por la otra mejorar el paisaje de la zona.

Altura. Entre más alta sea la cortina, mayor será el área protegida y mayor el espaciamiento entre cortinas. Para este caso la altura promedio que alcanza los árboles de las especies propuestas es de 15 a 20 metros, por lo que la altura es la conveniente.

Densidad. La cortina se debe diseñar para obtener una densidad en la madurez del 50% al 60% de la densidad de una barrera sólida. De una a tres hileras de árboles o arbustos en la

madurez proporcionan comúnmente la densidad deseada. La densidad es la recomendad por la bibliografía que es de una distancia entre árbol y árbol de 10 metros y la densidad de madures a la que nos comprometemos será del 70%, hecho que será favorecido con los cuidados que se le dará a la plantación.

Debe ser lo más compacta posible, evitándose espaciamientos entre plantas que permitan infiltraciones de aire que formen corrientes turbulentas. Para atender esta recomendación la separación será de 10 m entre árboles.

La separación entre hileras y plantas depende del desarrollo de las especies y de la porosidad que se desee. Las separaciones más usuales para cortinas son de 1 a 2 m entre arbustos y de 2 a 3 m entre árboles.

Selección de las especies de árboles y arbustos.

En la selección considere las recomendaciones siguientes:

- *Especies adaptadas a la zona*: Seleccione la especie de acuerdo a características de suelo, clima, altura deseada, densidad, ancho de la corona, tendencia a ramificar, crecimiento, longevidad, presencia de plagas y enfermedades, valor estético y valor para la vida silvestre. **La especie a emplear es el Cedro blanco (*Cupressus benthamii*).**

- *Resistentes a la sequía*: Considere especies con sistemas radiculares vigoroso para un óptimo aprovechamiento de la humedad del suelo, el Cedro blanco (*Cupressus benthamii*) es una especie adaptada a las condiciones imperantes en la zona (escases de agua, fluctuaciones drásticas de la temperatura), por lo que esta especie es resistente a la sequía.

- Utilizar en las alineaciones exteriores de la cortina, especies no apetecibles por el ganado o espinosas que restrinjan el ramoneo, esta especie es ramoneada por el ganado, para lo cual se colocaran letreros que prohíban esta actividad, además se platicará con las autoridades de las localidades cercanas al proyecto para que no pastaren su ganado en la zona reforestada.

Recomendaciones

- Use solo una especie por hilera, evite alternar especies en una hilera debido a las variaciones de crecimiento.

- En hileras múltiples se pueden utilizan varias especies en cada hilera para reducir al mínimo la pérdida de la cortina por enfermedad, incrementar la longevidad de la cortina, diversificación biológica y una mejor forma de crecimiento, por recomendación únicamente se consideró una hilera a ambos márgenes del derecho de vía.

- Se debe evitar el uso de especies de crecimiento denso o lento si otras especies nativas satisfacen los requerimientos, esta especie tiene un crecimiento rápido y su densidad en la zona oscila entre 250 y 450 árboles por hectárea.

Número de hileras.

1. Una sola hilera de árboles o arbustos es adecuado si se mantiene un buen soporte y una densidad moderada.

2. Dos o más hileras pueden emplearse donde sea difícil mantener un soporte de árboles o arbustos debido al suelo u otros factores.

3. Dos o más hileras pueden utilizarse cuando el propietario desee aumentar el nivel de protección, beneficios para la vida silvestre o embellecimiento del sitio como resultado del diseño de la hilera.

Para este caso se consideró conveniente establecer **una hilera a cada margen del proyecto carretero sobre el derecho de vía.** Considerando que la vialidad medirá 2,260 m, entonces se tendrá disponible una longitud de **4,520 m** sumando ambos márgenes.

Espaciamiento entre árboles.

Los espaciamientos mínimos y máximos de los árboles dentro de la hilera que se recomiendan serán de:

Árboles de copa ancha: En una sola hilera será de 3 a 4.5 m, en hileras múltiples de 3 a 10 m.

Árboles y coníferas de copa pequeña o media: En una hilera de 2 a 4 m, en hileras múltiples de 1 a 4.5 m.

Arbustos: dependiendo de la especie: de 1 a 2.5 m.

Para este caso particular, **la distancia entre planta y planta será cada 10 m.**

Espaciamiento entre hileras: El espaciamiento mínimo entre hileras será de 2 m para una cortina con hileras gemelas de alta densidad. Pueden establecerse espaciamientos más amplios para facilitar el movimiento de maquinaria agrícola. Para este caso, sólo se establecerá una hilera en cada margen del proyecto carretero.

Espaciamiento entre cortinas: El espaciamiento entre las cortinas, se basa en el nivel deseado de protección contra la erosión del viento, y se determina considerando la velocidad máxima del viento en el sitio, el grado de resistencia del suelo y el cultivo; la altura de la especie en la cortina y las características de uso del sitio. El diseño de las cortinas considera como elemento fundamental el control de la erosión por viento, de modo que la pérdida no exceda los niveles de tolerancia. El espaciamiento entre cortinas se calcula como:

D= 17H X (Vmi/Vac)*Cos ø Donde: D es la distancia entre cortinas; H es la altura de la cortina; Vmi es la velocidad mínima del viento para provocar movimiento de suelo, mediada 17 m de altura; Vac es la velocidad actual del viento a 17 m de altura, es el ángulo de

desviación del viento dominante, medido en la perpendicular de la cortina. Generalmente Vmi es igual a 35 km/hr. La ecuación es válida para velocidades menores de 65 km/h.

Para este caso, **sólo se establecerá una hilera en cada margen del proyecto carretero en el derecho de vía.**

La distancia de protección a sotavento proporcionada por una cortina depende de la altura. La reducción de la velocidad del viento adecuada para controlar la erosión ocurre a una distancia diez veces por la altura de la cortina (10 H). Para propósitos de diseño, la altura de la cortina será basada en la altura estimada de la especie de la cortina a los 20 años de la edad.

Ubicación de las cortinas en referencia a los caminos.

La cortina debe localizarse de modo que no ocasione peligros de seguridad en los caminos.

La cortina será ubicada respetando los derechos de vía.

Las cortinas se podrán establecer en intersecciones cuidando siempre que estas no bloqueen la visión clara del tráfico.

Establecimiento de cortinas.

Preparación del sitio. La preparación del sitio se puede realizar antes de la plantación. Muchas plantas, particularmente muchos de los pastos pueden desaparecer del área de establecimiento de las cortinas con productos naturales que producirán los árboles y los arbustos (alelopatía). La vegetación se controlará con trabajos de chaponeo.

Obtención y cuidado de los árboles del vivero. Los arbolitos a establecer deben estar adaptados al clima, para lo cual de preferencia se adquirirán en alguno de los viveros cercanos al sitio de siembra.

Los árboles y arbustos se deben plantar lo más rápido posible después de su llegada del vivero al sitio. Si la siembra se realiza dos o tres días después de su llegada, estos deben de mantenerse a la sombra en lugares que no sufran amplios rangos de variación en temperatura.

Plantación:

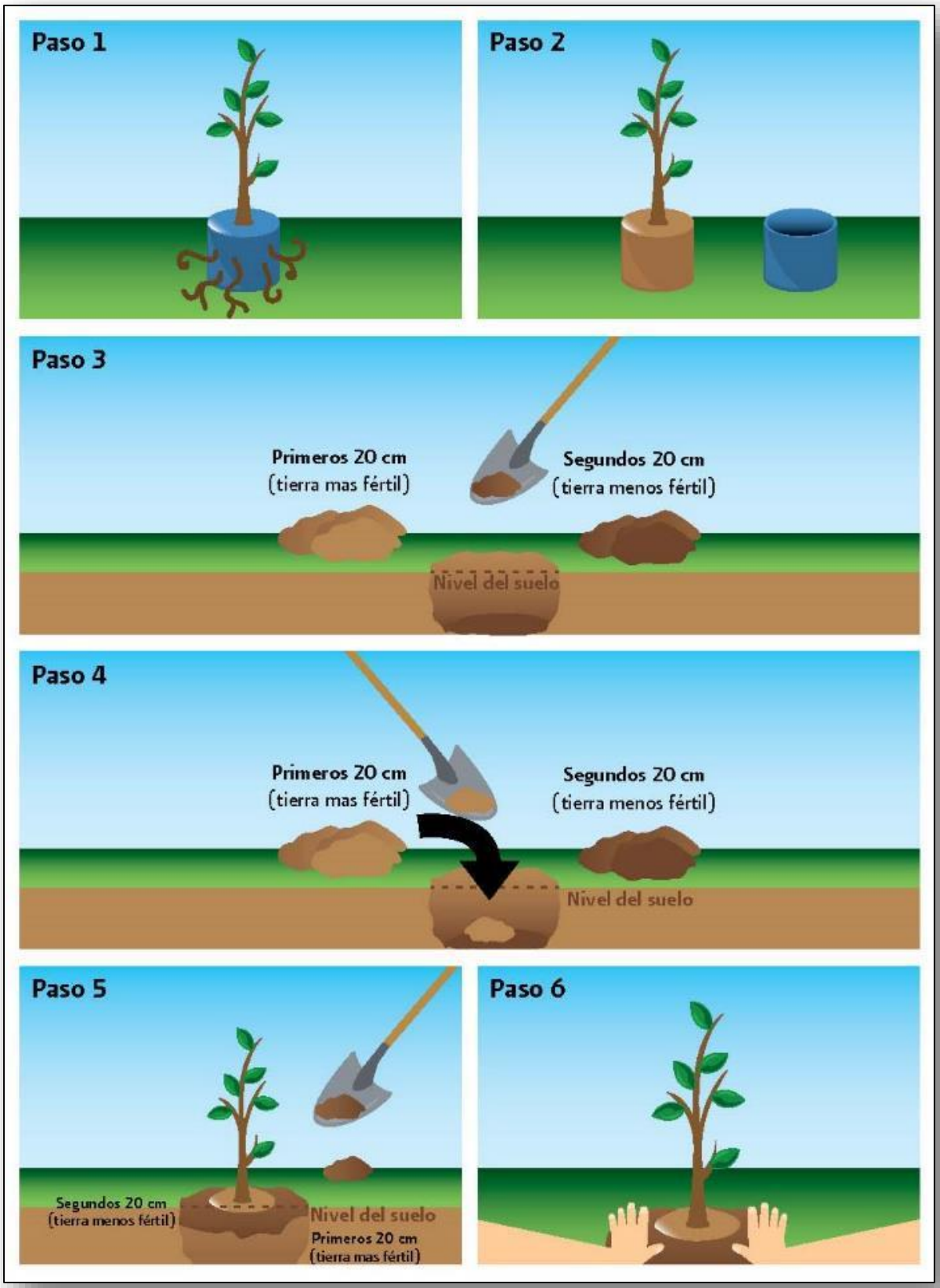
Se deben de realizar inspecciones de los árboles plantados y se deben desechar los de tamaño pequeño y los débiles, para este caso los arboles serán seleccionados en el vivero y aquellos que por alguna causa de muerte estos serán repuestos al año siguiente.

Durante la plantación las raíces tienen humedad, por lo que no se deben sumergirse en agua. Las raíces secas significan una planta muerta, los arbolitos tendrán su bolsa con tierra y de requerirse se les darán riegos de auxilio una vez plantados.

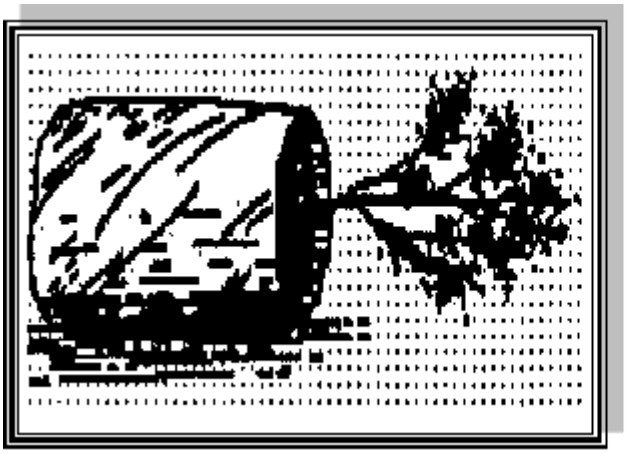
En algunos sitios, la plantación mecánica puede resultar un método de siembra más económico que la plantación manual, la plantación se realizara de manera manual.

La plantación manual se realizará con pala y zapapico.

El tamaño de las cepas dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas. Esto implica que las cepas deberán realizarse con 3 a 5 unidades de volumen adicional al tamaño del cepellón de la planta; no obstante, dependiendo de las condiciones del terreno las dimensiones y tipo de cepas podrán variar, esto en función de las estrategias de conservación de suelo que se deseen emplear, de las características del suelo, y de las condiciones climáticas. El cuidado que se debe tener es que la cepa sea lo bastante grande que permita que las raíces entren libremente evitando que se doblen, las raíces muy largas se deben podar antes de plantar el árbol, para este caso la cepa será de 40 x 40 x 40 centímetros, es decir 40 cm de ancho, por 40 cm de largo por 40 cm de profundidad. Al plantar árboles de vivero se debe de apretar firmemente el suelo para cerciorarse de que no queden huecos en la cepa, Esto con el fin de que las plantas queden firmes y no se puedan sacar fácilmente (Para mayor detalle ver los siguientes esquemas).

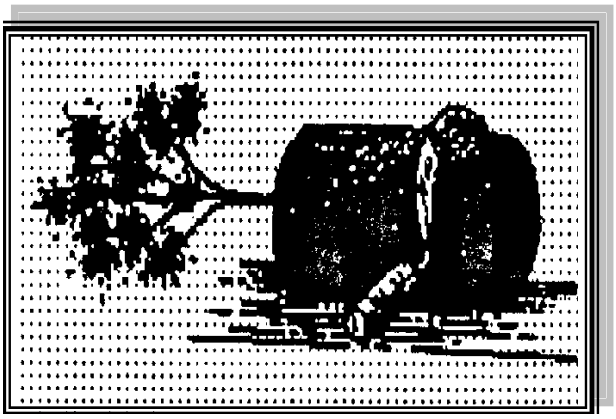

Paso 1
Paso 2
Paso 3
Primeros 20 cm
(tierra mas fértil)
Segundos 20 cm
(tierra menos fértil)
Nivel del suelo
Paso 4
Primeros 20 cm
(tierra mas fértil)
Segundos 20 cm
(tierra menos fértil)
Nivel del suelo
Paso 5
Segundos 20 cm
(tierra menos fértil)
Nivel del suelo
Primeros 20 cm
(tierra mas fértil)
Paso 6

PASO 1.



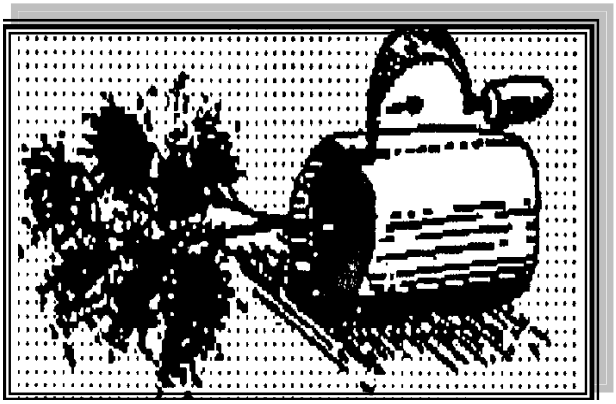
PARA QUITAR EL PLÁSTICO Y HACER LA PODA DE RAÍZ SE DEBERÁ ACOSTAR LA PLANTA EN EL PISO CON EL PROPÓSITO DE EVITAR TIRAR LA TIERRA DEL ENVASE.

PASO 2.



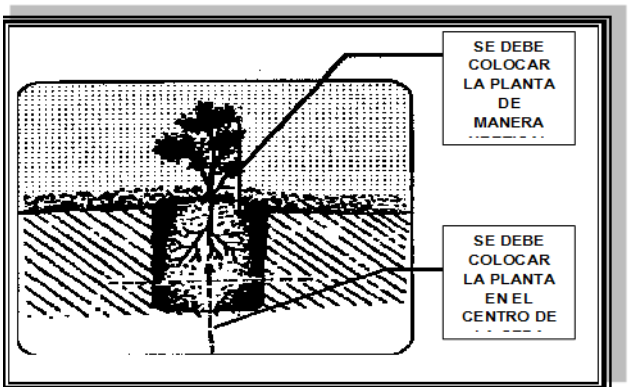
HACER UN CORTE TRANSVERSAL DE MÁS O MENOS 2 CM. CON EL PROPÓSITO DE CORTAR LAS RAÍCES QUE SE ACUMULEN EN LA BASE DE LA BOLSA.

PASO 3.



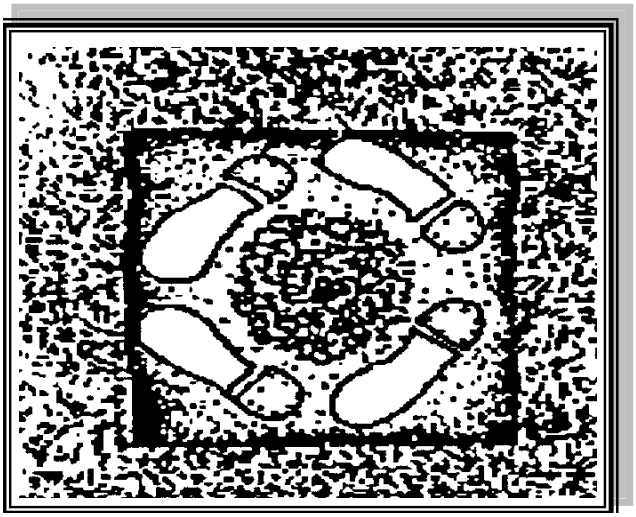
EL PLÁSTICO DEBERÁ SER CORTADO Y REMOVIDO CON UNA NAVAJA Y A LA VEZ HACER UNA PODA LIGERA DE RAÍCES.

PASO 4.



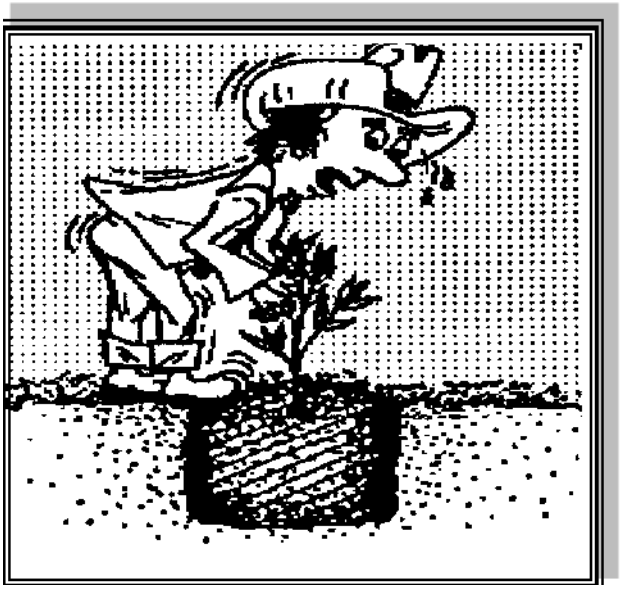
FORMA CORRECTA DE PLANTAR UN ÁRBOL.

PASO 5.



SE DEBE APISONAR BIEN ALREDEDOR DE LA PLANTA PARA LOGRAR UN MAYOR CONTACTO DE LAS RAÍCES CON LA TIERRA Y A SU VEZ EVITAR FORMACIÓN DE BOLSAS DE AIRE.

PASO 6.



FORMA CORRECTA DE PLANTAR UN ÁRBOL

Control de competencia vegetativa.

Esta práctica se debe de realizar para asegurar la supervivencia de árboles y arbustos plantados, el control se debe realizar en los tres años posteriores a la plantación de los árboles de la cortina. Esto se puede lograr con un azadón o machete. No se recomienda el empleo de herbicidas.

Mantenimiento de cortinas.

Sustitución de los árboles o arbustos muertos: Los árboles o arbustos muertos deben sustituirse cuando sea necesario, su ausencia provocara un efecto negativo en la estructura de la cortina.

Aclaración (Poda) de cortinas: Una cortina debe podarse (aclararse) en caso de que la sobrepoblación este ocasionando una tasa de crecimiento reducida, pérdida de ramas o problemas con plagas y enfermedades.

Control de plagas y enfermedades: Cuando sea factible las cortinas deben de protegerse contra plagas y enfermedades, las especies de árboles y arbustos se deben seleccionar considerando las plagas y enfermedades a las que estarán expuestos en una región determinada. (Detección y control) Especies como *Dendroctonus mexicanus*, *D. adjuntus*, y *D. valens* actúan como descortezadores. *Conophthorus conicolens, Megastigmus albifrons, Megastigmus grandiosus* y *aspeyresia* spp. Atacan los conos, como medida preventiva se deberán realizar inspecciones periódicas para detectar la presencia de alguna de estas plagas o enfermedades y en cuanto se detecte se deberá de contratar los servicios técnicos forestales para que dictaminen y apliquen el agroquímico adecuado. Como se comentó, se deben de realizar supervisiones periódicas de la sanidad de los árboles y arbustos, para tomar medidas preventivas que eviten daños graves.

Protección contra el daño físico: Las cortinas se deben de proteger contra el pastoreo del ganado; Se debe tratar que las especies seleccionadas no sean apetecibles para la fauna silvestre o se pueden establecer hileras con vegetación control (vegetación repelente); Se deben de proteger siempre contra el fuego y tráfico de vehículos, para esto se pueden cercar o señalizar con banderas.

Deshierbe. Durante los primeros 2 años de haber establecido la plantación se recomienda realizar deshierbes alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm alrededor de la cepa, por lo menos 1 vez al año; esto preferentemente una o dos semanas posteriores al inicio de la temporada lluviosa.

Medidas de control para el pastoreo. Es recomendable establecer el cercado perimetral de las áreas reforestadas con mayor incidencia de pastoreo, actualmente el predio se encuentra cercado, pero además se colocarán cuando menos dos letreros alusivos a la prohibición de esta actividad.

Diseño:

Espaciamiento de plantación. Como se comentó el espaciamiento entre árbol y árbol será de 10 metros.

Fecha de Plantación. Plantar con toda oportunidad durante el período de lluvias significa asegurar un alto porcentaje de sobrevivencia en la reforestación, por lo que es conveniente identificar el calendario de lluvias y su distribución en el año. Por lo anterior, la fecha que se propone para realizar la reforestación sería en los meses de julio y agosto del 2018 (siempre y cuando la ejecución de las obras haya concluido), con lo cual no se correría el riesgo de que un porcentaje muy alto de planta pudiera morir por deficiencia de agua.

PERIODO DE SECAS				PERIODO DE LLUVIAS O DE PLANTACIÓN				PERIODO FRÍO			
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

Manejo de la Planta. El prendimiento de la planta en el lugar definitivo, depende del estado de humedad y frescura con que se reciba en el lugar de la plantación.

Se recomienda que el traslado de árboles se realice en camiones cubiertos con lonas, que circulen a baja velocidad para evitar la deshidratación ya que la planta puede acusar efectos negativos por descuidos en la carga y descarga de la misma. El maltrato de las plantas puede ocasionar.

- Marchités.
- Pérdida total por vaciado del contenedor.
- Pérdida de humedad.
- Quemadura en hojas y tallo.
- Ruptura del tallo y/o yema terminal.
- Estresamiento general.
- Calentamiento excesivo de tallo y raíz.

El número de plantas que se puede transportar por vehículo depende del tipo de envase en que se encuentre la planta, para este caso se considera bolsa forestal (10 cm. diámetro. X 24 cm. largo).

TIPO DE VEHICULO	NUMERO DE PLANTAS A TRANSPORTAR
Camionetas de 3 toneladas	5,000 plantas.
Camión de volteo	De 5 a 6,000 plantas.
Camión de redilas rabón (4 estibas)	De 15 a 20,000 plantas.

Tiempo y Hora de Carga. Una brigada de 5 hombres durante 3 horas de trabajo puede cargar y acomodar 5,000 plantas, tarea que debe realizarse preferentemente entre las 6 y las 9 horas.

Descripción de conceptos y costos por actividad.

Los costos para esta actividad, se detallan a continuación:

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO TOTAL
ADQUISICIÓN DE PLANTA (25 cm de altura)	492	plantas	$25.00	$ 12,300.00
APERTURA DE CEPAS (40 cm x40 cm x 60 cm)	492	plantas	$10.00	$ 4,920.00
TRANSPORTE DE PLANTA	492	plantas	$5.00	$ 2,460.00
ASISTENCIA TÉCNICA	1	plantación	$3,000.00	$ 3,000.00
			TOTAL	**$ 22,680.00**

El costo total por la reforestación es de $ 22,680.00. (Veintidós mil seiscientos ochenta pesos 00/100 M.N).

Calendario de obras y actividades.

ACTIVIDAD	MESES								
	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Adquisición de material vegetativo									
Transporte del material vegetativo									
Acarreo (distribución) de planta en predio									
Apertura cepas									
Colocación de planta en cepa									

Indicadores de Éxito de Reforestación

PROPUESTA DE INDICADORES DE ÉXITO EN EL ÁREA DE REFORESTACIÓN.				
PROPÓSITO	**INDICADOR DE ÉXITO**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**RESPONSABLE**	**MEDIDA EN CASO DE NO ÉXITO.**
Mantener la vegetación nativa como elemento fundamental en la conservación.	Diversidad vegetal nativa	Número de especies y abundancia de las mismas	Técnico responsable	Se puede incrementar replantación con mayor diversidad de especies, propagándolas por medio de semillas que se colectaran en predios aledaños.

	Estructura de la vegetación	Número de pisos y alturas de cada uno.	Técnico responsable	Se puede incrementar replantación con mayor diversidad de especies, propagándolas por medio de semillas que se colectaran en predios aledaños.
Proporcional hábitat para la flora y fauna local que permita la práctica de la conservación de la naturaleza principalmente	Involucra el éxito de sobrevivencia (prendimiento) de las especies reforestadas	% de sobrevivencia o prendimiento	Técnico responsable	Se obtendrá el 90 % de prendimiento debido a que en la zona la humedad edáfica es muy alta.
	Diversidad en función de alimento y cobertura	Número de especies con producción de alimento (frutos, néctar, etc.) y pisos altitudinales	Técnico responsable	Recomendación de incremento de diversidad de especies.
Mejorar las condiciones del suelo, logrando la disminución del proceso de erosión a niveles de mejorar la estabilidad del mismo.	Nivel de erosión	Ton de suelo/ha.	Técnico responsable	Incrementar las prácticas de retención y conservación de suelos.
Aumentar la densidad vegetal	Cobertura del suelo	% de suelo desnudo	Técnico responsable	Se puede incrementar replantación con mayor diversidad de especies, propagándolas por medio de semillas que se colectaran en predios aledaños.

Bibliografía consultada sobre Reforestación.

Acosta Pérez, R. Et al.1991. Listado florístico preliminar de la flora fanerogámica del Estado de Tlaxcala: Gobierno del Estado de Tlaxcala-Jardín Botánico Tizatlán: Fascículo No. 12. 77pp.

CATIE-Oxford Forestry Institute. 2003. Árboles de Centroamérica. Un Manual para extensionistas.

Comisión Nacional Forestal. 2004. Manual de Obras y Prácticas de protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. 210 pp.

Barroso, Betancourt. 1983. Silvicultura especial de árboles maderables.

AED-Camacho, Naira. 2005. Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Cuencas Hidrográficas.

USDA. 2002. Manual de Reforestación para América Tropical. 5. ACP-Unidad de Sensores Remotos. 2005. Propuesta de Programa de Reforestación.

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 que se distribuye de manera natural en la zona donde se realizará el proyecto.

Objetivos específicos

- Conservar a la fauna silvestre que habita dentro del derecho de vía del tramo carretero y sus alrededores.
- Evitar la pérdida de fauna silvestre cercana a la zona donde se realizara el desmonte y 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.

Herpetofauna

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 capturaran aves para su reubicación, ya que estas en presencia de un factor agreste, estas migraran 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 alejaran 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 si 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 automotores 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.

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 relacionado 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.
a) 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.
b) Mantener el personal no autorizado fuera del área.
c) Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
d) 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.
e) 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.
f) 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.
g) Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
h) 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.

i) 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.
j) 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 contara 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 mañana 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 suministrara las veces que se requiera, para lo cual únicamente el operador lo reportara 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 en el libramiento de Apizaco existen tres estaciones de servicio, uno en su inicio, otro en el kilómetro 5 y el tercero en el Kilómetro 11. 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 recolectaran, almacenaran 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:

Qué hacer en caso de un derrame:

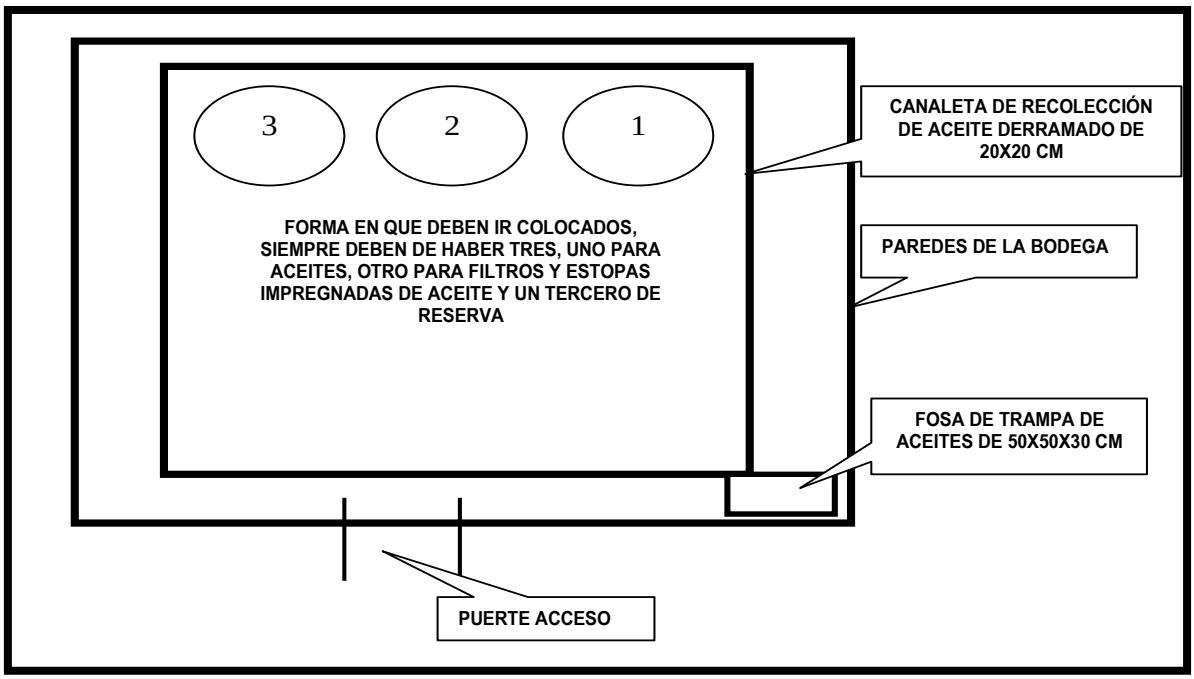
Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos y edafológicos. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no 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.
A. 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.
B. Mantener el personal no autorizado fuera del área.
C. Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
D. 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.
E. 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.
F. 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.
G. Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
H. 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.

I. 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.
J. 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 las maquinaria, se llevaran 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 contara 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 contratara 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 le 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 presentara 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 **letrinas móviles** para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomiendan que sea una letrina por cada 10 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. 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 ésta 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 Reforestación.
- 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. 7. Evitar el acarreo del material hacia el río.
- Indicador No. 8. Prohibir a los trabajadores arrojar basura o escombros a los escurrimientos naturales.
- Indicador No. 9. Prohibir el uso del agua de los escurrimientos naturales durante el desarrollo de la obra.

- Indicador No. 10. Disponer la basura generada por los trabajadores de la obra, en contenedores autorizados.
- Indicador No. 11. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material, se cubrirán con lonas.
- Indicador No. 12. Se contará con sanitarios móviles en el sitio del proyecto para los trabajadores de la obra.
- Indicador No. 13. 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. 14. 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. 15. 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. 16. 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. 17. 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. 18. El equipo a utilizar deberá estar en óptimas condiciones de funcionamiento, para minimizar la emisión de ruido y emisiones a la atmosfera.
- Indicador No. 19. 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. 20. Los individuos arbóreos serán reubicados en un sitio aledaño al proyecto (en caso de encontrar árboles menores a 1 m de alto en el área impactada).
- 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

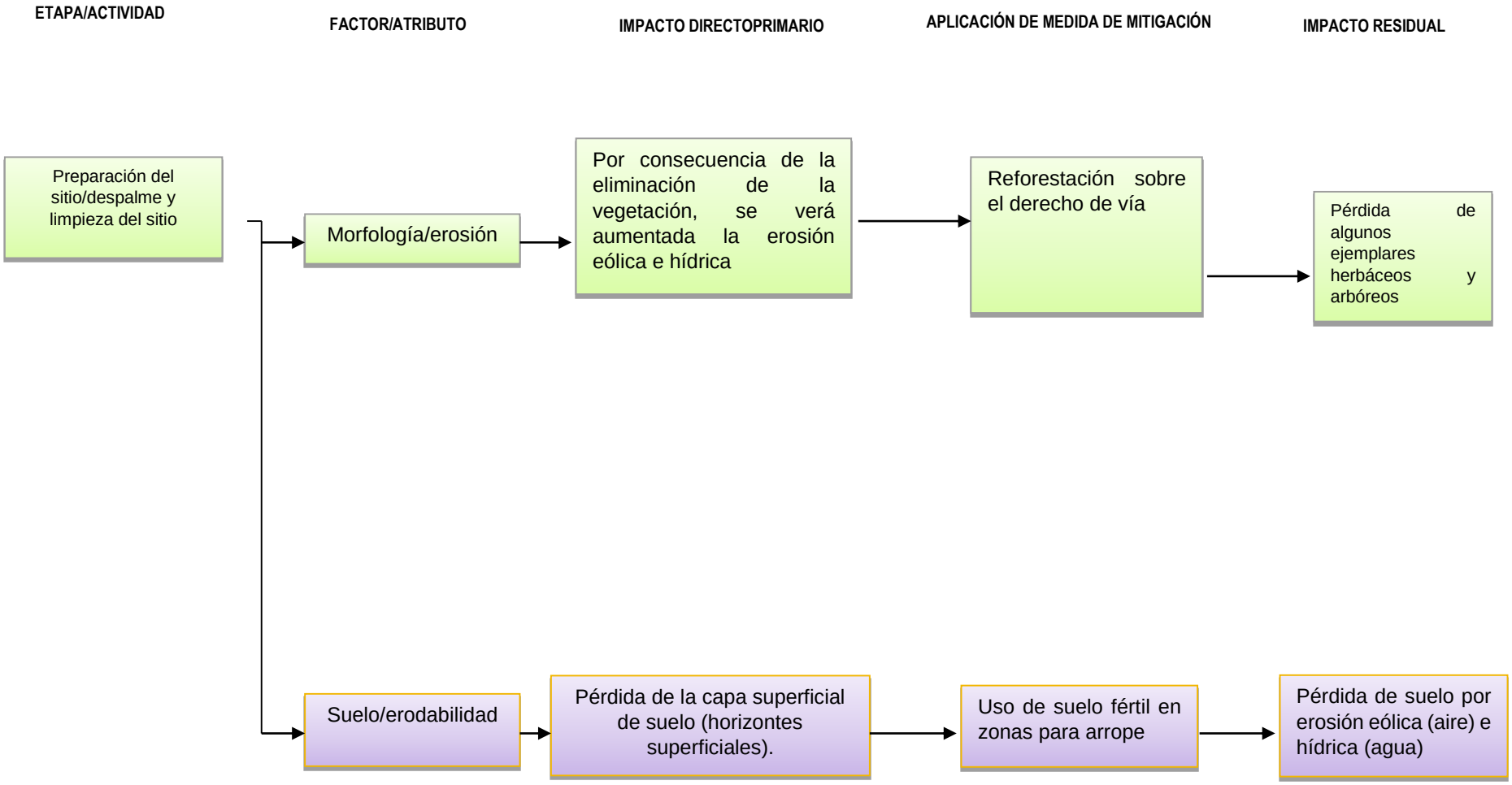
Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

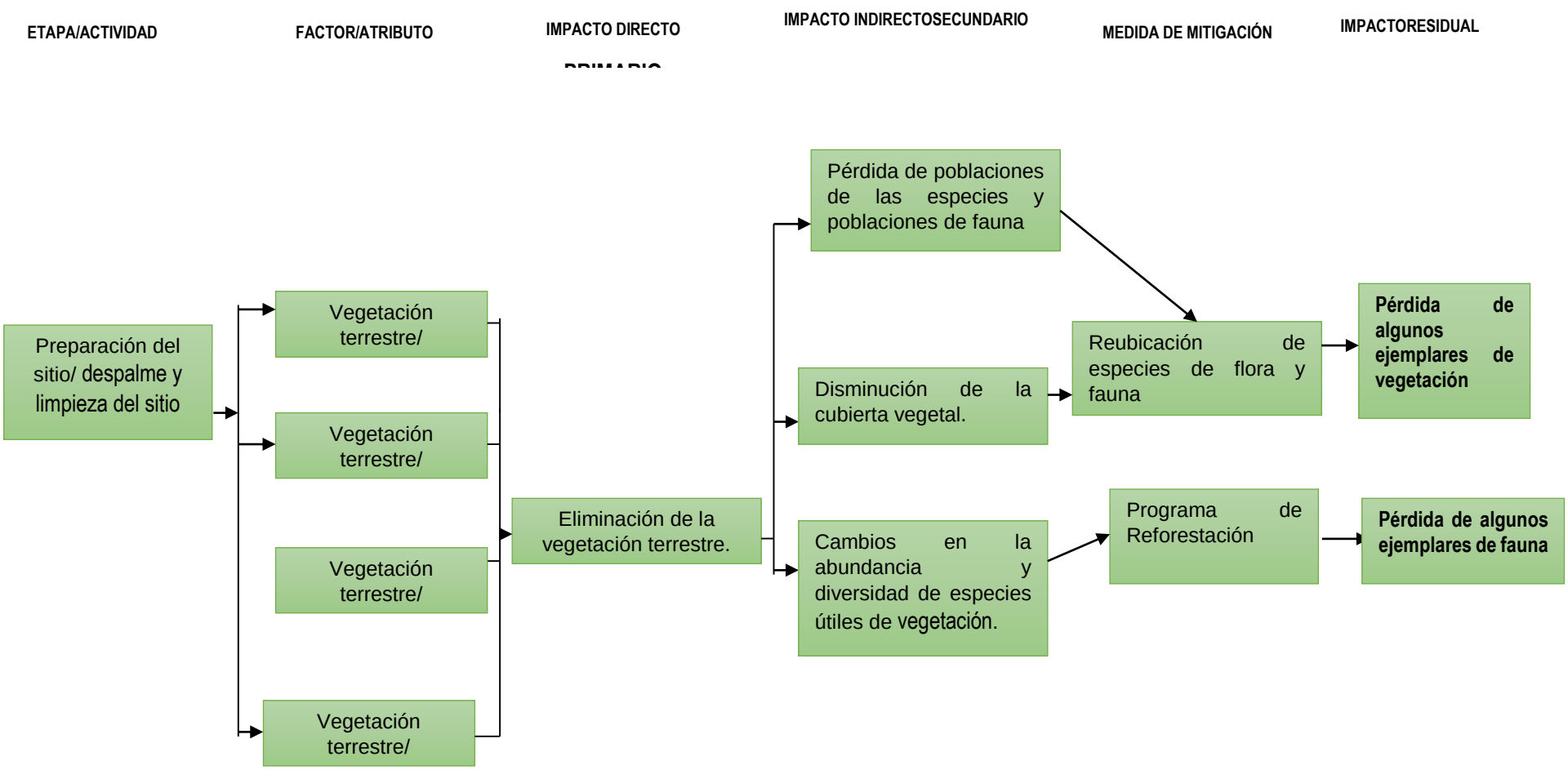
De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración va a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

A continuación se presentan las redes de causa efecto, donde se presentan los impactos de las acciones del proyecto sobre los factores ambientales, así como la aplicación de medidas de mitigación y la resultante de impactos residuales.

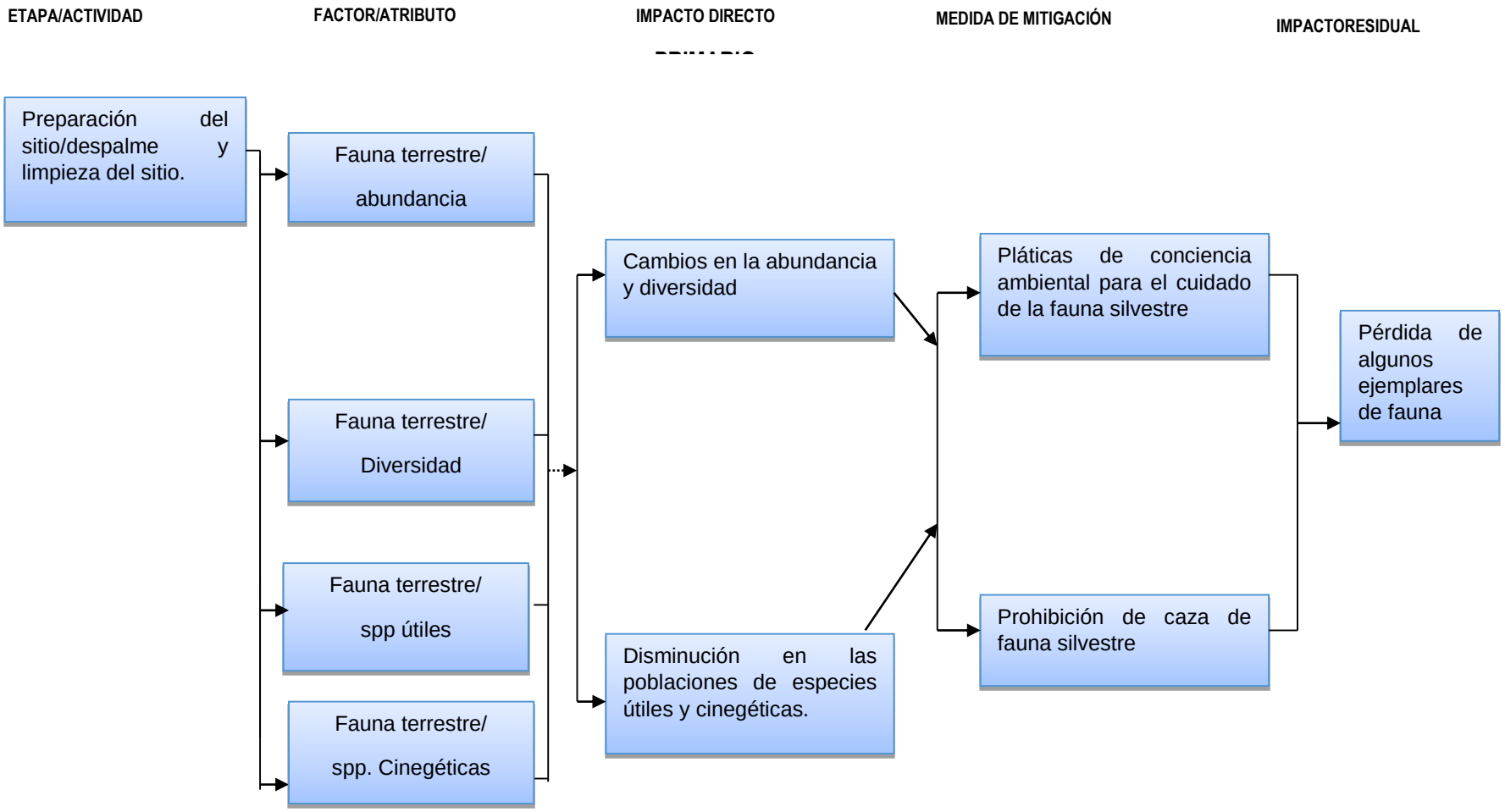
REDES DE CAUSA - EFECTO



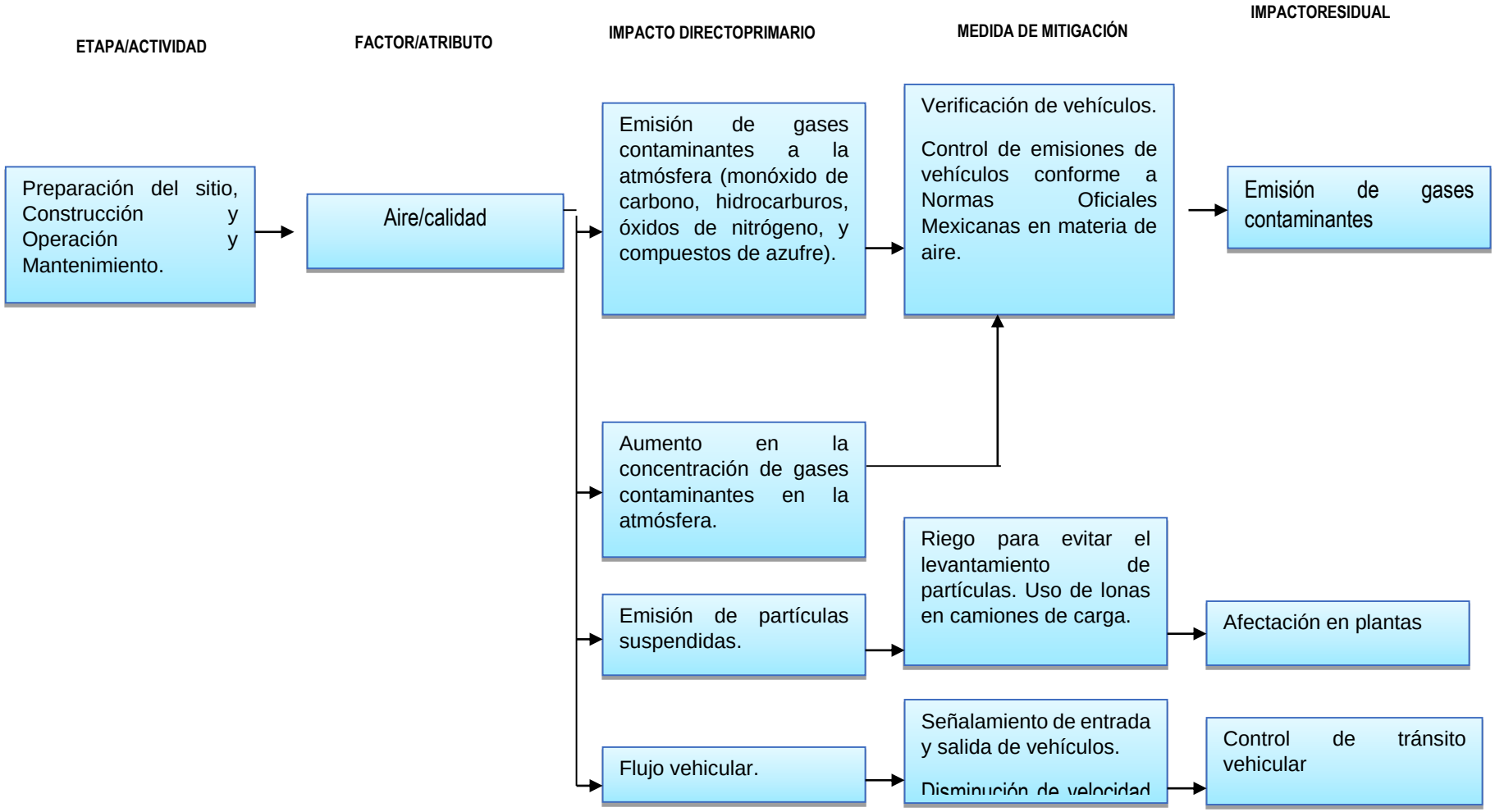
REDES DE CAUSA-EFECTO



REDES DE CAUSA-EFECTO



REDES DE CAUSA-EFECTO



Con base en la realización de redes de causa efecto con la aplicación de la medidas de mitigación, se identificaron los impactos residuales. Por lo que se puede deducir que los impactos residuales son mínimos ya que en su mayoría los impactos son mitigados.

Medidas de Mitigación recomendadas para los impactos ambientales residuales.

AIRE

Impacto residual.

Se generarán gases contaminantes, producto de la combustión interna de los vehículos de carga y de personal; sin embargo, estos se verán diluidos, dada las condiciones de fuertes vientos en la zona.

Medida de Mitigación.

Para disminuir la cantidad de gases nocivos, se recomienda llevar un programa de Mantenimiento electromecánico de maquinaria y equipo, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

VEGETACIÓN.

Impacto residual.

Durante la Preparación del Sitio y Construcción se eliminarán algunos elementos de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea.

Medida de Mitigación.

Desarrollar y llevar a cabo el rescate de ejemplares jóvenes susceptibles de utilizar para reforestación, y asegurar su sobrevivencia, utilizándose posteriormente en el Programa de Reforestación.

Cabe destacar que como medida preventiva se realizará reubicación de Vegetación y Fauna Silvestre, y como medida de compensación se plantarán 452 árboles de Cedro blanco.

FAUNA

Impacto residual.

Durante la Preparación del Sitio y Construcción se eliminarán algunos elementos de la vegetación, trayendo como consecuencia el ahuyentamiento de la fauna silvestre; sin embargo algunos ejemplares de fauna silvestre de lento desplazamiento se verán impactados.

Medida de Mitigación.

Se propone prohibir a los trabajadores molestar a la fauna silvestre.

RESIDUOS SÓLIDOS

Impacto residual

Se prevé la generación de residuos sólidos, los cuales debido a la falta de cultura ecológica por parte de los trabajadores, posiblemente se verán depositados en el suelo.

Medida de Mitigación.

Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, de tal forma que se evite tirar basura en sitios no autorizados.

SUELO

Impacto residual (erosión).

Debido a la eliminación de la vegetación y por efecto del viento y lluvia, es probable que se presente el fenómeno de erosión eólica y/o hídrica.

Medida de Mitigación.

Llevar a cabo el Programa de Reforestación, y utilizar la capa edáfica fértil en los sitios donde se llevará a cabo la reforestación, así como los ejemplares de vegetación rescatados.

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

La inversión requerida para la ejecución de este proyecto es de $48’123,617.74 pesos. La totalidad del recurso proviene de recursos estatales.

El desglose del recurso por partidas es el siguiente:

No.	PROGRAMA DE OBRA	COSTO	TIEMPO								
			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
1	TRABAJOS PRELIMINARES	$ 653,222.08									
			$ 653,222.08								
2	TERRACERIAS	$ 5,938,156.43									
				$ 1,484,539.11	$ 1,484,539.11	$ 1,484,539.11	$ 1,484,539.10				
3	OBRAS DE DRENAJE	$ 3,451,901.10									
				$ 1,725,950.55	$ 1,725,950.55						
4	INSTALACIONES	$ 2,361,322.27									
										$ 1,180,661.14	$ 1,180,661.13
5	SEÑALAMIENTO	$ 1,185,026.85									
										$ 592,513.43	$ 592,513.42
6	PAVIMENTOS	$ 9,381,752.99									
						$ 1,876,350.60	$ 1,876,350.60	$ 1,876,350.60	$ 1,876,350.60	$ 1,876,350.59	
7	ESTRUCTURAS	$ 21,406,159.54									
				$ 3,567,693.26	$ 3,567,693.26	$ 3,567,693.26	$ 3,567,693.26	$ 3,567,693.25	$ 3,567,693.25		
8	ENTRONQUE	$ 3,746,076.48									
						$ 936,519.12	$ 936,519.12	$ 936,519.12	$ 936,519.12		
		$ 48,123,617.74									
		MONTO	$653,222.08	$6,778,182.92	$6,778,182.92	$7,865,102.09	$7,865,102.08	$6,380,562.97	$6,380,562.97	$3,649,525.16	$1,773,174.55
		PORCENTAJE	1.36%	14.08%	14.08%	16.35%	16.35%	13.26%	13.26%	7.58%	3.68%

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 existe un camino que comunica a la caseta de cobro de la Autopista Puebla-Tlaxcala con la población de Zacatelco. Dicho camino resulta insuficiente en ocasiones para dar abasto a la circulación de vehículos en esa zona y las condiciones en que se encuentra no son las mejores.
- Calidad del aire. Debido a la lenta circulación de los vehículos en el camino actual, se generan emisiones de gases y partículas de polvo y así como de aquellas provenientes de la combustión de vehículos automotores a la atmósfera.
- Vegetación. Actualmente en el derecho de vía de la carretera actual, existen sólo elementos remanentes de vegetación secundaria conformada principalmente por árboles de Pirúl (*Schinus molle*), Fresno (*Fraxinus uhdei*), Aile (*Alnus acuminata*), Tepozán (*Buddleja cordata*,) Tejocote (Crataegus pubescens), Capulín (*Prunus serotina*), Níspero (*Casimiroa edulis*), Casuarina (*Casuarina cunninghamiana*). Por otro lado, se observan diversas especies herbáceas ruderales (que crecen en ambientes alterados como caminos y zonas urbanas) sobre el margen de la carretera.
- Fauna. En las inmediaciones de la carretera se observa fauna propia de ambientes perturbados.
- Ruido. Por el tránsito vehicular existe en la zona emisiones de ruido.

VII. 2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación).

- Lo que se pretende con el proyecto es dar seguridad y libre tránsito construyendo una carretera más segura y amplia, que contará hasta con 15 m de ancho de corona y 13 m de ancho de calzada, a diferencia de los 7 a 9 m que tiene actualmente.
- 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.
- Si no se aplicaran medidas de compensación, se perderían los bienes y servicios ambientales que representan los elementos de flora ruderal y arvense que actualmente se encuentran sobre el derecho de vía del camino actual y que se removerían al construirse el proyecto.
- Vertimiento de desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) a lo largo del trazo del proyecto, provocando contaminación por su disposición inadecuada.

- No se daría cumplimiento a los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGET).
- 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 del río Zahuapan.
- 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.

- Lo que se pretende con el proyecto es dar seguridad y libre tránsito construyendo una carretera más segura y amplia, que contará hasta con 15 m de ancho de corona y 13 m de ancho de calzada, a diferencia de los 7 a 9 m que tiene actualmente.
- 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.
- Se habrán establecido 452 nuevos árboles a consecuencia de la construcción del proyecto carretero. Es decir, se habrán incrementado los bienes y servicios ambientales.
- No se verterán desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) a lo largo del trazo del proyecto, con lo cual no se provocara contaminación por su disposición inadecuada.
- Se dará cumplimiento a los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGET).
- 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.
- El hábitat será restituido con el programa de reforestación sobre el derecho de vía del proyecto.
- La capa fértil del suelo será ocupada como arrope en las áreas donde no exista suelo fértil.
- Se plantarán 452 árboles de Cedro blanco (*Cupressus benthamii*).
- 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 perdidas 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).
- Antes del desmonte se harán recorridos para identificar los ejemplares de la vegetación que puedan ser rescatados, así como la localización de nidos para ser reubicados en una zona cercana con las mismas características.
- El desmonte se hará de forma paulatina para permitir que la fauna se retire del lugar y dar tiempo para que aquella de lento desplazamiento logre desplazarse lo más alejado de la zona de desmonte.
- Se colocarán retornos especiales para vehículos maquinaria y equipo, evitando así retornos improvisados que puedan causar daños severos a la vegetación y a las corrientes de agua.
- 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 donde sea necesario se colocará malla metálica y concreto lanzado para mantener el material fragmentado y evitar la erosión.
- Durante las labores de corte se mantendrá vigilancia constante para evitar que el material del corte caiga ladera abajo y en caso contrario será retirado

inmediatamente para no provocar daños severos en la vegetación y pueda causar también interrupciones de corrientes superficiales y cañadas.

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 secundaria existente, nivelación, excavaciones para cimentaciones, así como por los desechos y escombros; como medida de mitigación, se recomienda desmontar, 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 desmonte, 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. Dentro de las medidas de mitigación, se propone aplicar un programa de reforestación; lo que ayudará al mejoramiento de las condiciones de la zona.

La planta que se recomienda a plantar en el sitio del proyecto deberá ser Cedro blanco (*Cupressus benthamii*), la planta deberá de tener cuando mínimo de 20 a 25 cm. de altura. La cantidad recomendada es de 452 árboles.

Fauna

Este factor recibirá un impacto mínimo adverso, sin embargo es posible que existan escasos individuos los cuales serán afectados por el desarrollo de las actividades de desmonte y edificación, 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. Dentro de las medidas de amortiguamiento, la presencia y preservación de la fauna está ligada a la presencia de las áreas con cubierta vegetal nativa; 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 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 aunado al incremento de riesgos principalmente de tipo químico, biológico y ergonómico. Los riesgos químicos, se potencializan debido a la utilización de solventes, adhesivos, e hidrocarburos, principalmente durante las edificaciones, equipamiento urbano, pavimentaciones y operación del puente vehicular. Los riesgos ergonómicos se focalizan propiamente intrínsecos a la labor constructiva.

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 subálvea y 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 dicha carretera en una más segura, 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. Como medida de amortiguamiento, se recomienda se aplique el programa de reforestación propuesto.

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 carretero, se estará en condiciones de incrementar el tráfico vehicular de la zona, lo cual afectará el estado de condición de las plantas, debido al incremento de contaminantes atmosféricos y temperatura, así como por la disminución de humedad.

Flora

El impacto incidirá en todos los estratos vegetativos y corresponderá principalmente al incremento de emisiones atmosféricas producidas por el tráfico vehicular. 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 2.26 km en un camino ya existente.

- 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, mitigación y de compensación 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.

VII. 5 Evaluación de alternativas

a) Ubicación. En este punto debe considerarse que el presente proyecto no se trata de la construcción de una nueva carretera. Por el contrario, se pretende ampliar y mejorar un camino ya existente que actualmente ya se encuentra en funciones. Tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades 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 tiene un ancho de calzada variable que va desde los 7.0 m. a los 9.0 m. con una superficie de rodamiento revestida y de terracería, la cual presenta algunas deficiencias, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características de pavimentos, para la rehabilitación de un mejoramiento que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort. El proyecto consiste en la ampliación a un ancho de corona de 15 m y 13 m de ancho de

calzada. Esta ampliación es necesaria para mejorar la comunicación por tierra, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios

d) De características en la naturaleza. En este sentido, la presente alternativa representa la mejor elección en el sentido de que la ampliación propuesta no afectará vegetación primaria, pues en las colindancias actuales del camino existen principalmente terrenos agrícolas y 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 no se trata de la construcción de una nueva carretera. Por el contrario, se pretende ampliar y mejorar un camino ya existente que actualmente ya se encuentra en funciones. Tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades colindantes del municipio, 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 la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco - Guardia",* 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 carretero, es el de un camino que no ofrece la funcionalidad necesaria para el flujo vehicular existente ni las condiciones de seguridad indispensables.

El proyecto carretero a construir, facilitará y mejorará la integración regional y consecuentemente incrementará la calidad de vida de los habitantes de la región.

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 carretero se encuentra altamente perturbada, ya que desde hace ya algunos años en el sitio y sus colindancias existe tránsito vehicular, además de la cercanía con las localidades, y el desarrollo de actividades agropecuarias.

La zona de construcción (2.60 km) se hará directamente en el camino existente y la vegetación secundaria remanente ya se encuentra impactada por las actividades agrícolas y urbanas.

La construcción del nuevo proyecto carretero -que comunicará de manera más eficiente a las comunidades beneficiadas- deberá ser la puerta de entrada a mejores programas de apoyo social que contribuyan al mejoramiento del nivel de vida de la zona.

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 carretero no pondrá en riesgo la biodiversidad local y los recursos naturales ahí existentes, pues actualmente es una zona en la que existe una carretera y el medio se encuentra impactado.

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 de la *Construcción de la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco - Guardia*.

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 la Vialidad de Conexión de la Autopista Puebla – Tlaxcala - E. C. Zacatelco - Guardia* 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

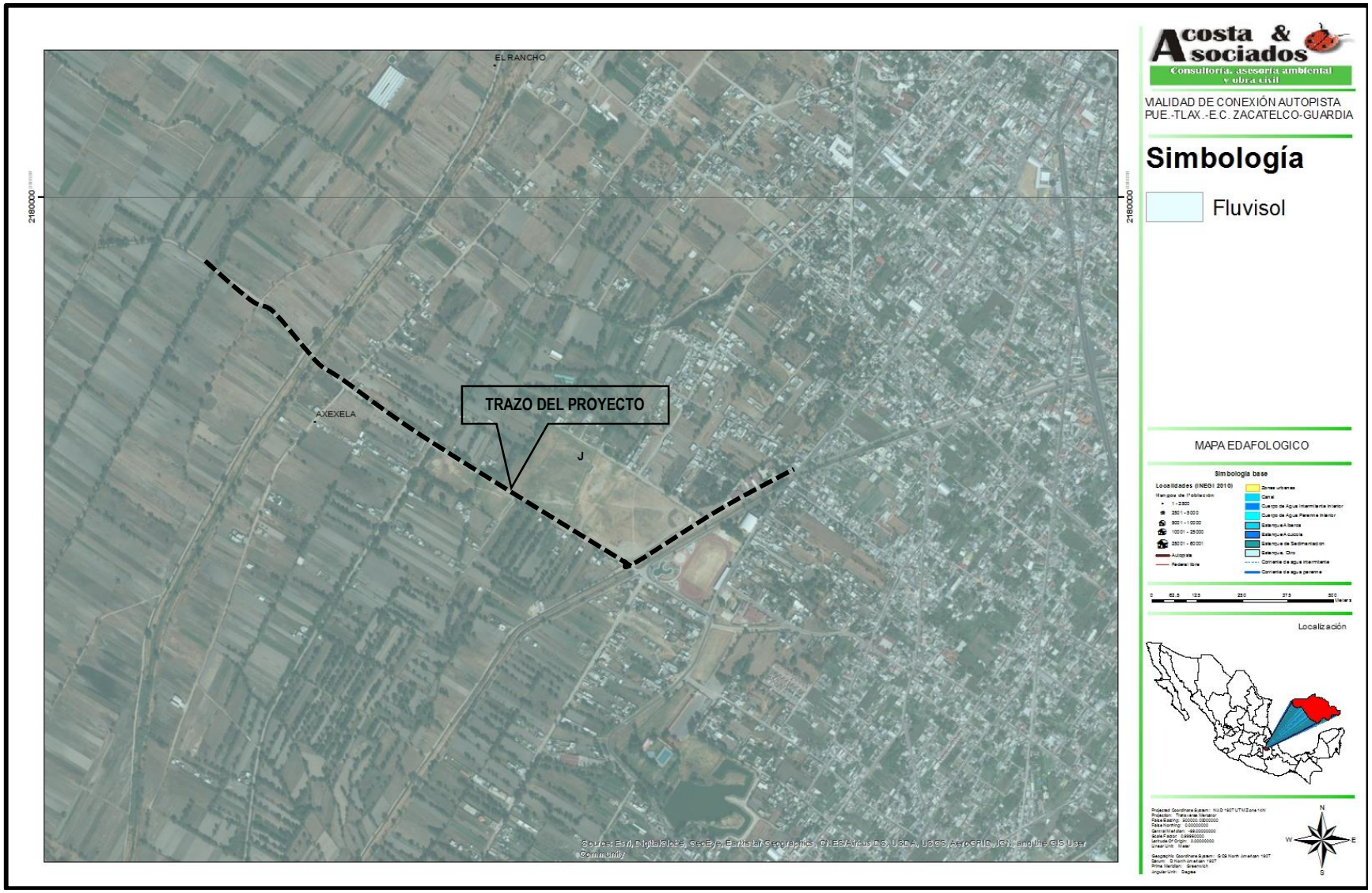
VIII. 1 Presentación de la información.

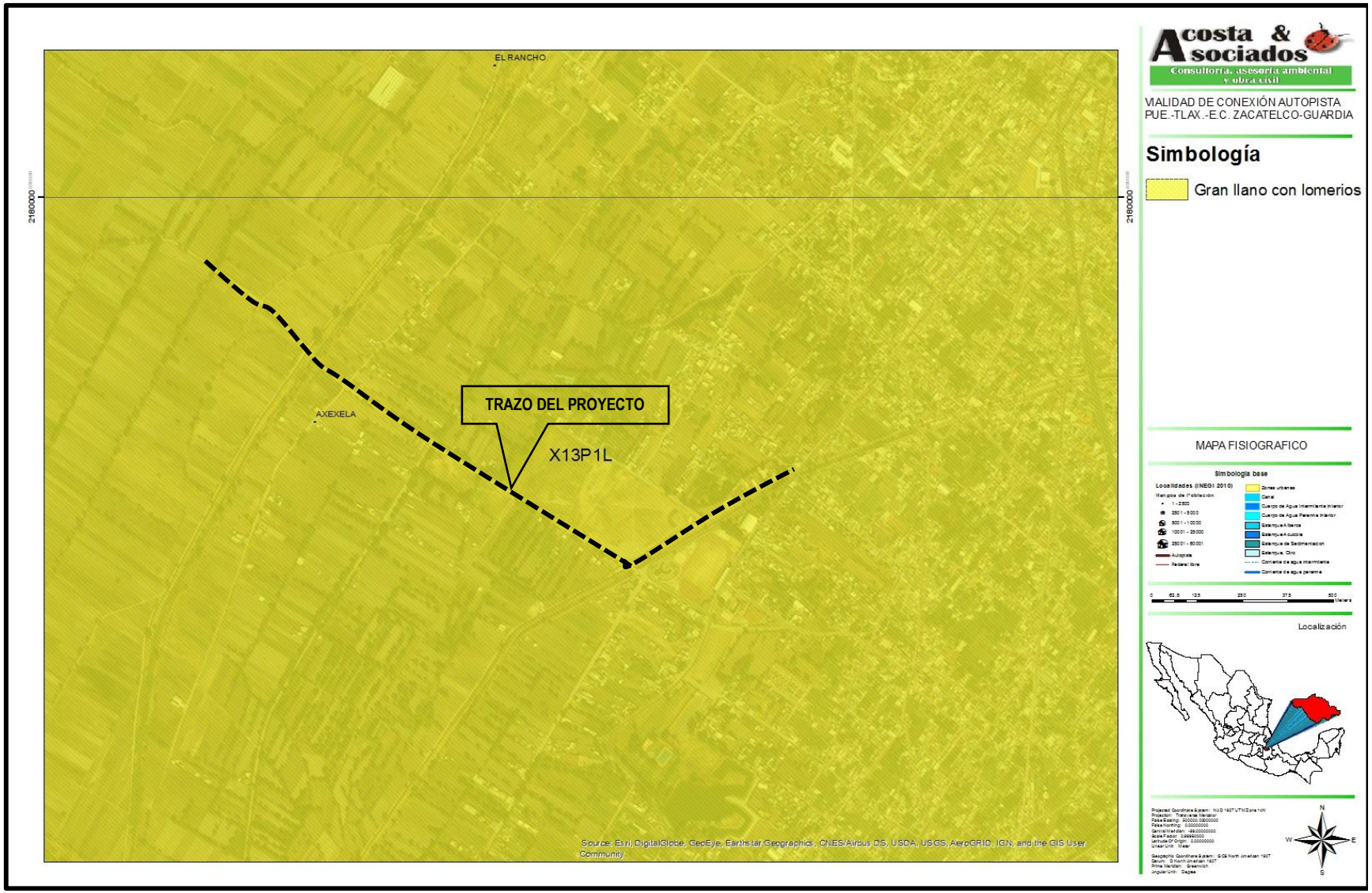
De conformidad con al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el presente documento se entrega en cuatro ejemplares impresos. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio. El tipo de archivo entregado es en formato Word.

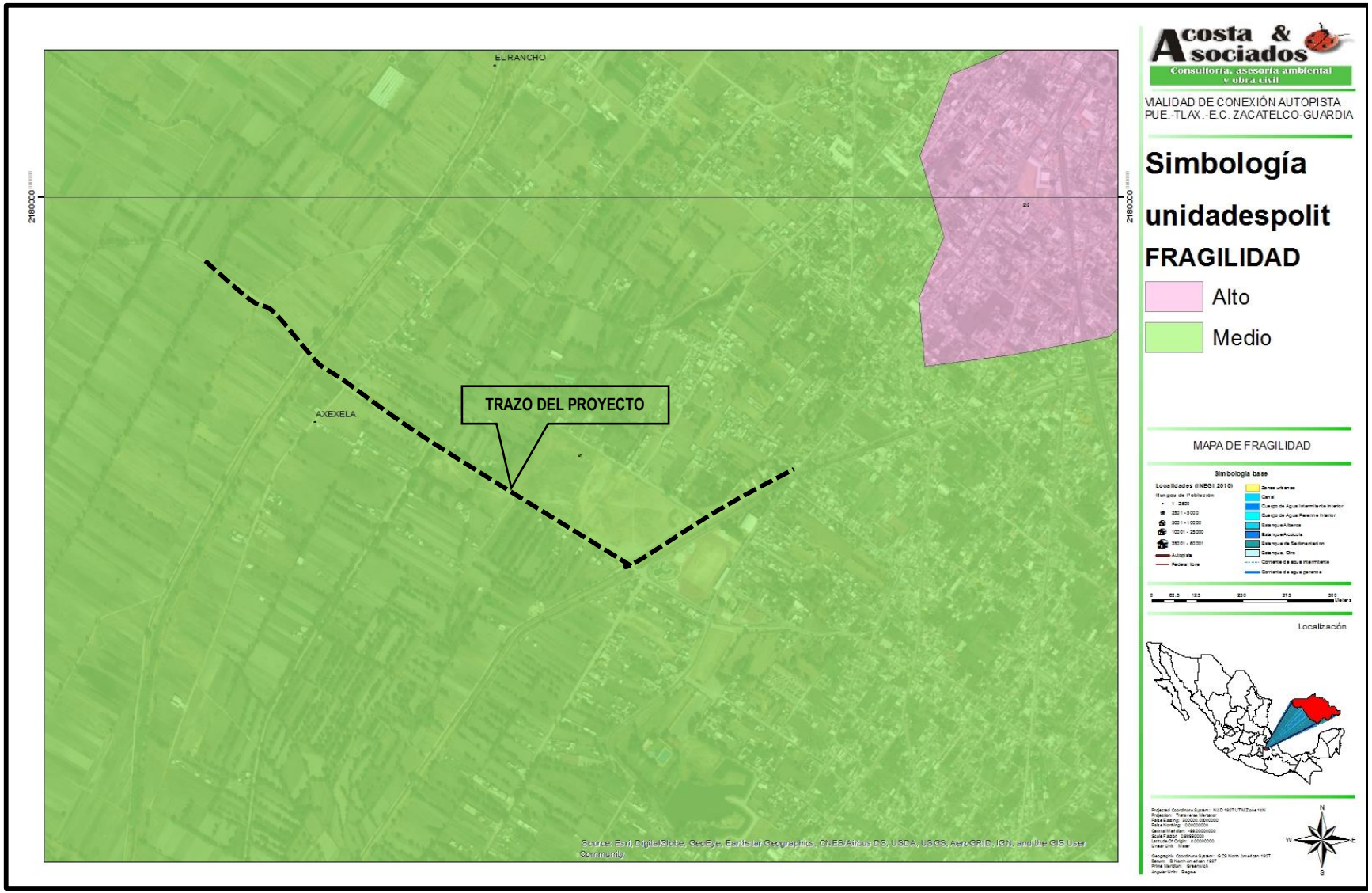
VIII. 1. 1 Cartografía.

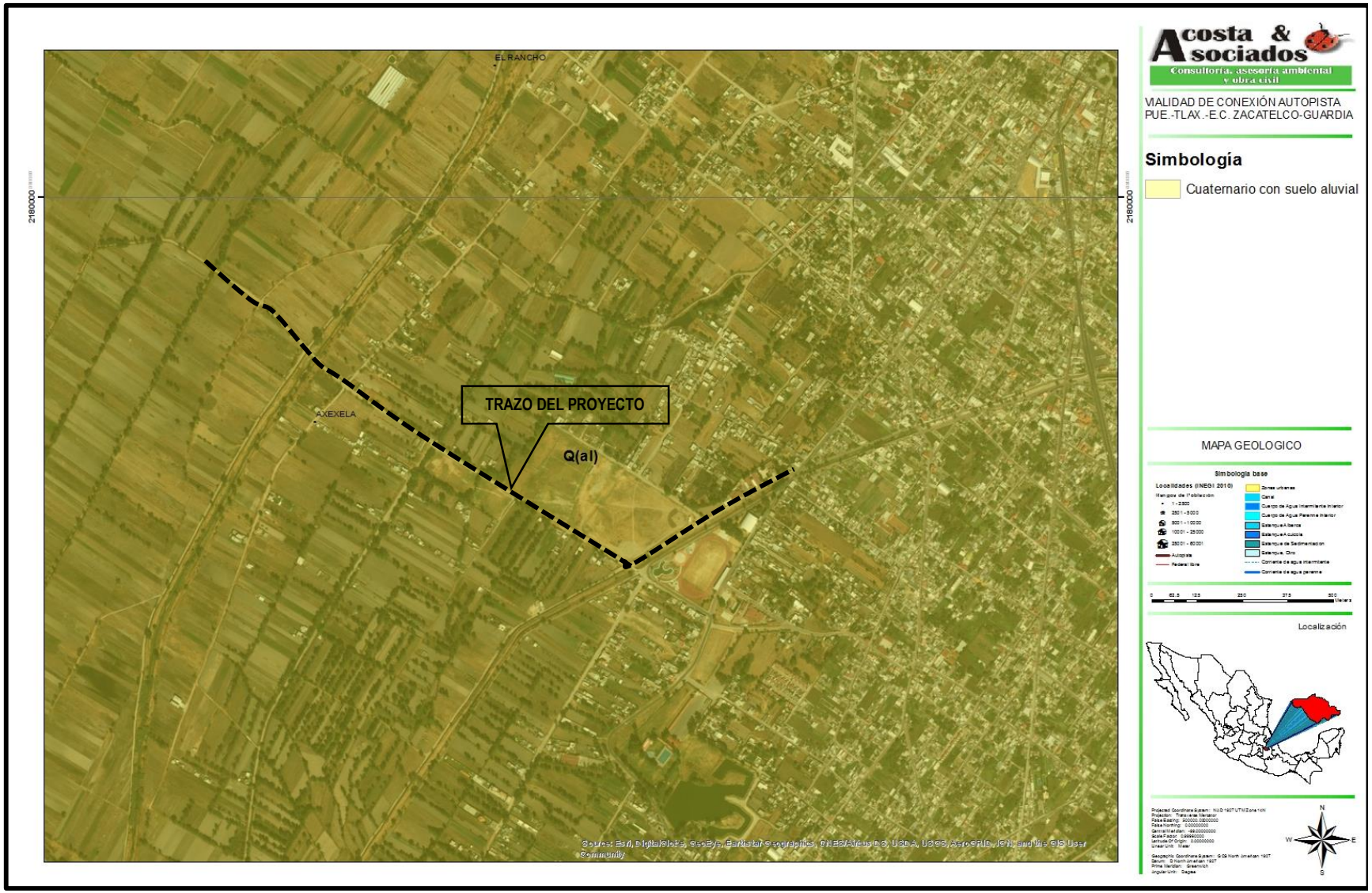
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
Localización
TRAZO DEL PROYECTO
Cruz Colorada
Jagüey
Manantial
Del campo
Condesa
Del Huerto
Axala
Fray Pedro de Gante
Texcoco
Alvarez del campo
Tlaxixtla
Nueva esperanza
Lerdo de Tejada
Cotorines
Estrella
Emeterio Arena
Argentina
A. Lopez Mateos
Autopista Puebla-Tlaxcala
Esperanza
Xicohtencatl
Barranca seca
Deportes
Deportivo
Puebla
Fco. I. Madero
Matamoros
© 2016 Google
© 2016 INEGI
Image © 2016 DigitalGlobe

EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
2180000
2180000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
800 a 1000 mm
Isotermas (valores en °C)
Templado con lluvias en verano C(w2)(w)
MAPA CLIMATICO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

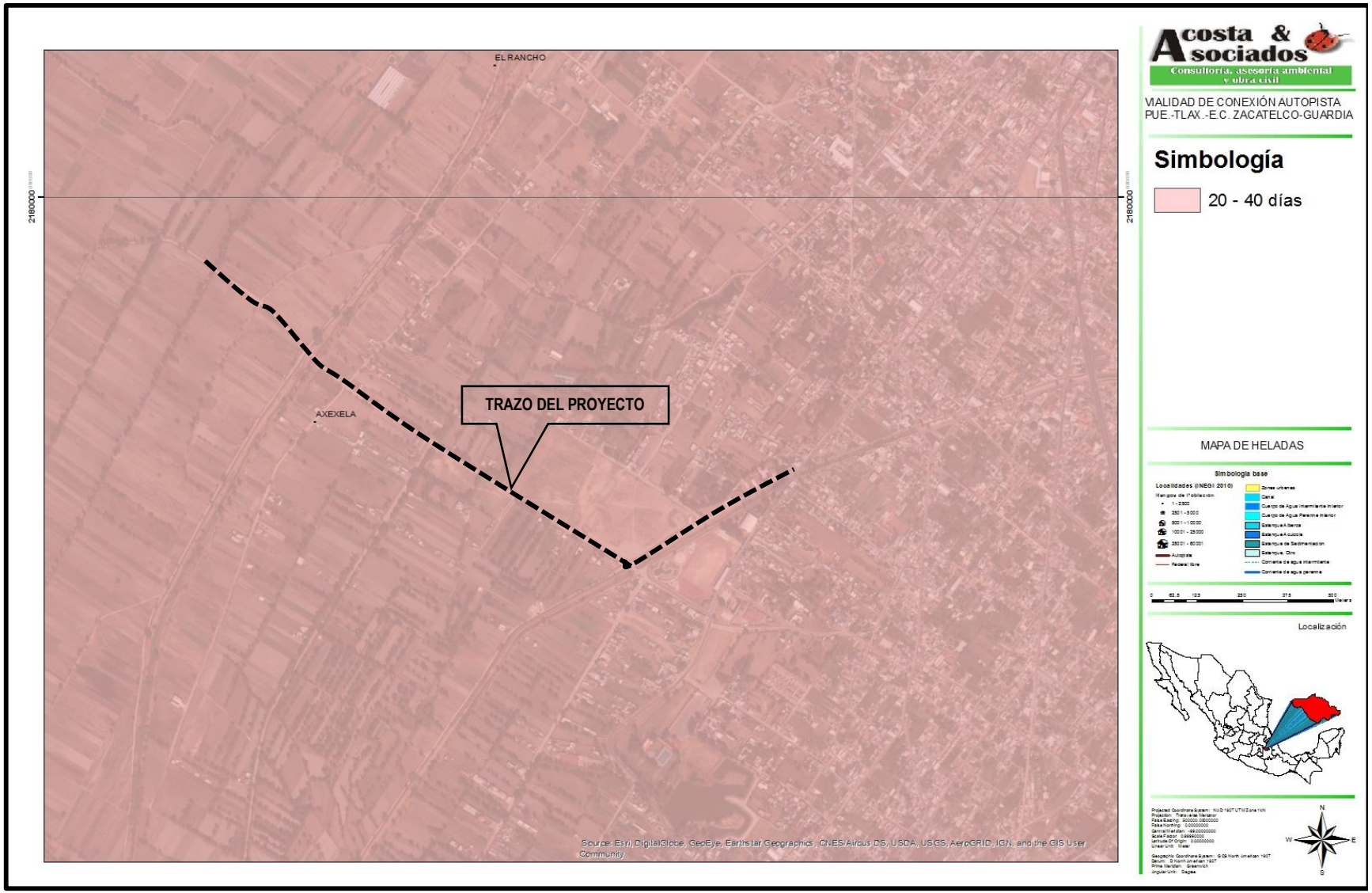

EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
J
2180000
2180000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
Fluvisol
MAPA EDAFOLOGICO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
N
S
E
W


EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
X13P1L
2180000
2180000
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
Gran llano con lomerios
MAPA FISIOGRAFICO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
1 - 2500
2501 - 5000
5001 - 10000
10001 - 25000
25001 - 60001
Autopista
Federal libre
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanque Abierto
Estanque Cubierto
Estanque de Sedimentacion
Estanque, Otro
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Localización
N
S
W
E

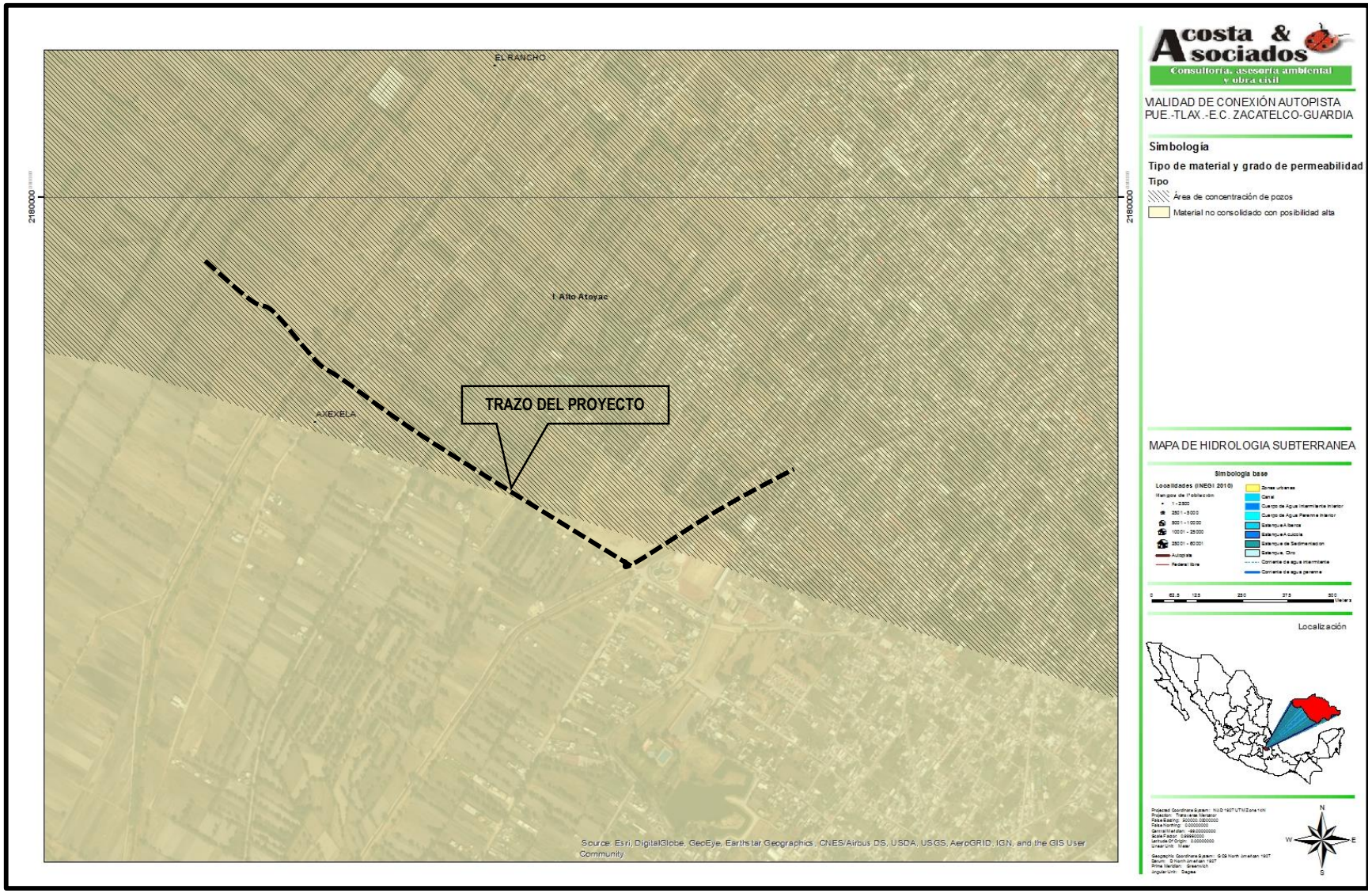

EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
2180000
2180000
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
unidadespolit
FRAGILIDAD
Alto
Medio
MAPA DE FRAGILIDAD
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
1 - 2500
2501 - 5000
5001 - 10000
10001 - 25000
25001 - 60001
Autopista
Federal libre
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanque Acerca
Estanque Acuícola
Estanque de Sedimentación
Estanque, Otro
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
0 62.5 125 250 375 500
Metros
Localización
N
S
W
E


EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
Q(al)
2180000
2180000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
Cuaternario con suelo aluvial
MAPA GEOLOGICO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización

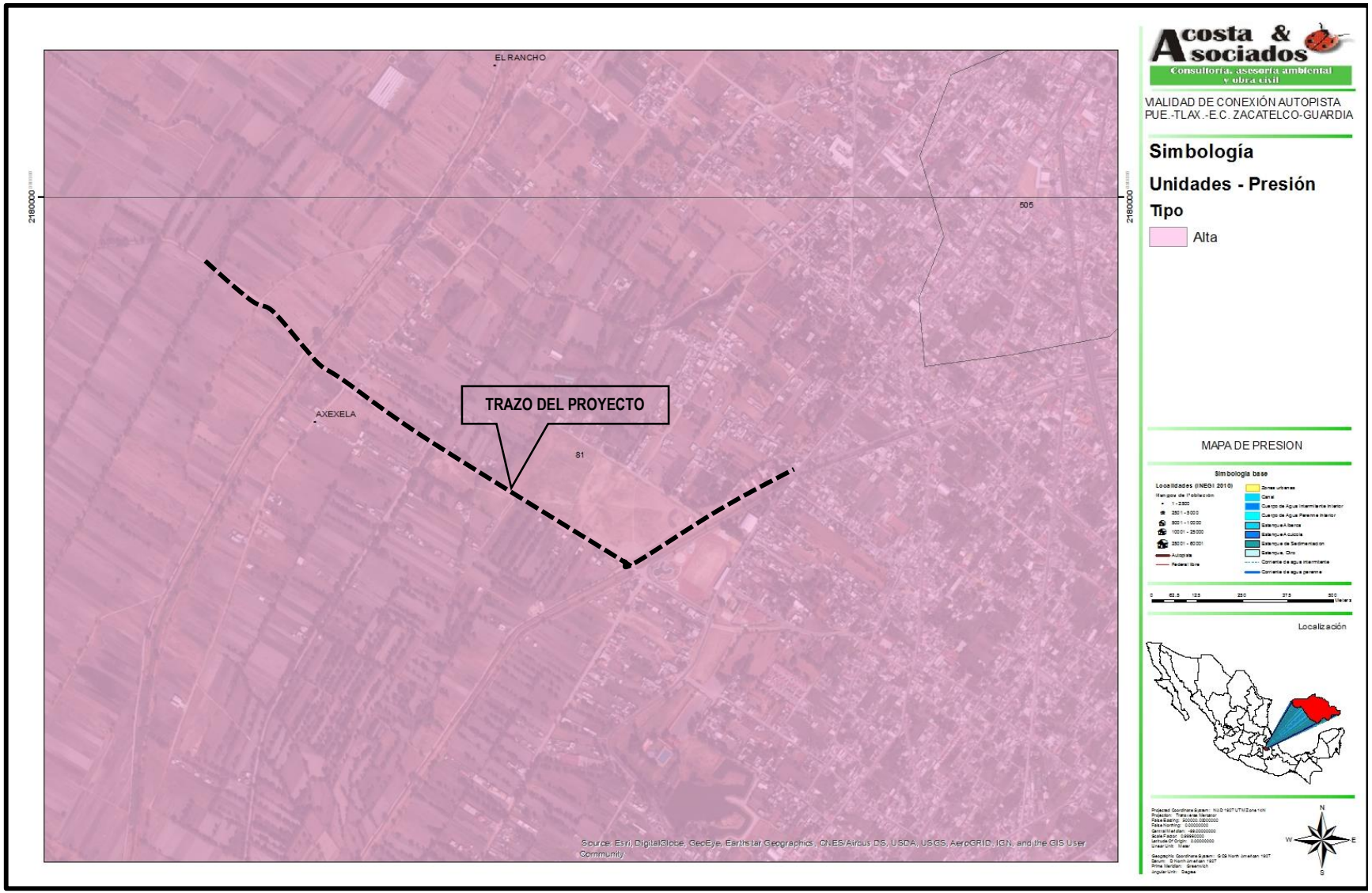
EL RANCHO
XEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
2180000
2180000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
MAPA DE GRANIZADAS
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Zonas urbanas
Localización

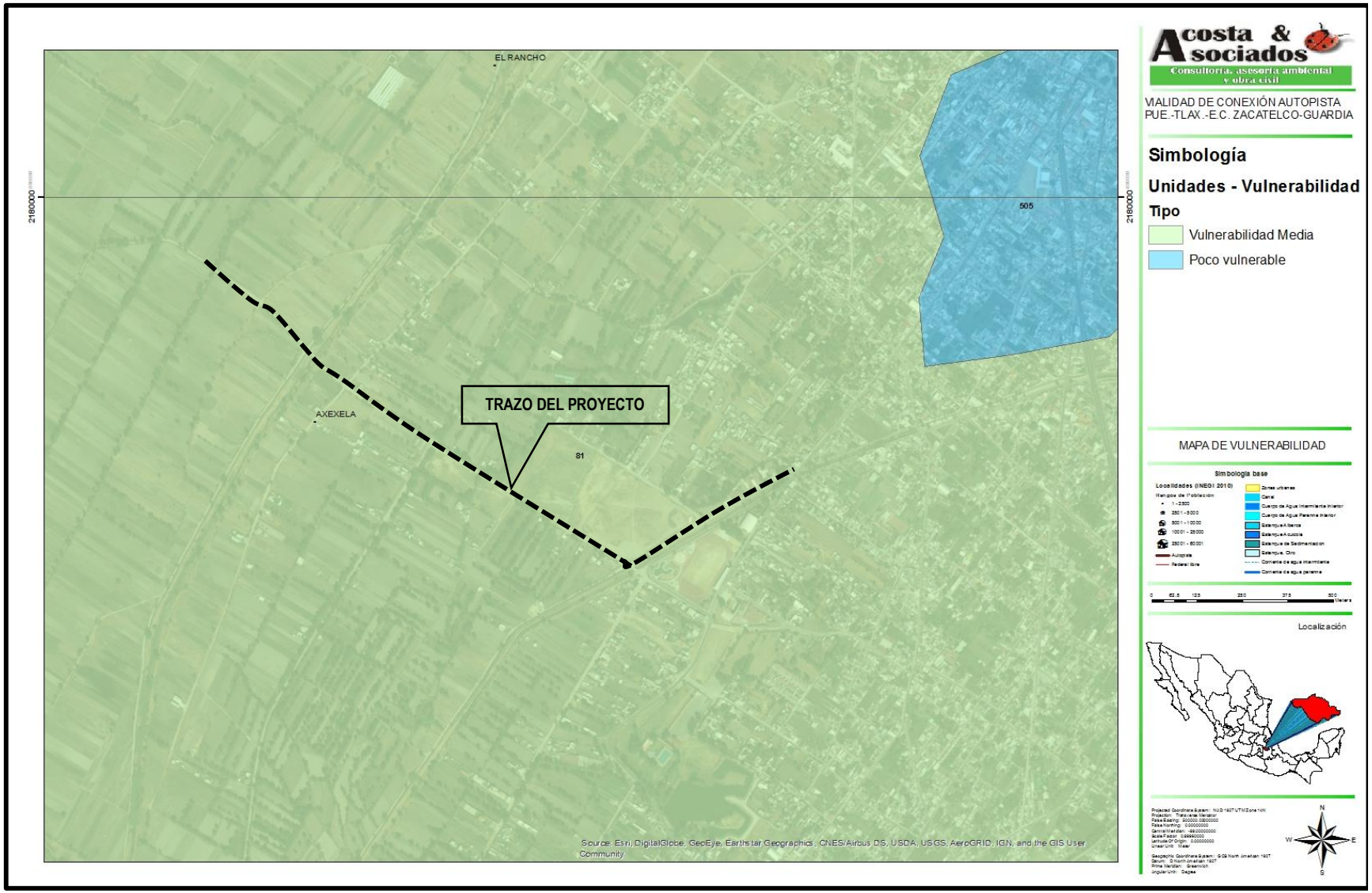

EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
2180000
2180000
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
20 - 40 días
MAPA DE HELADAS
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanque Acuícola
Estanque de Sedimentación
Estanque, Otro
Autopista
Federal libre
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Localización
N
S
E
W

EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
2180000
2180000
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
10 a 20 %
MAPA DE HIDROLOGIA SUPERFICIAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanque Abierto
Estanque Cubierto
Estanque de Sedimentación
Estanque, Otro
Autopista
Federal libre
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Localización
N
S
E
W


EL RANCHO
El Alto Ateyac
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
2180000
2180000
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
Tipo de material y grado de permeabilidad
Tipo
Área de concentración de pozos
Material no consolidado con posibilidad alta
MAPA DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanque Abierto
Estanque Acuícola
Estanque de Sedimentación
Estanque, Otro
Autopista
Federal libre
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Localización
N
S
E
W

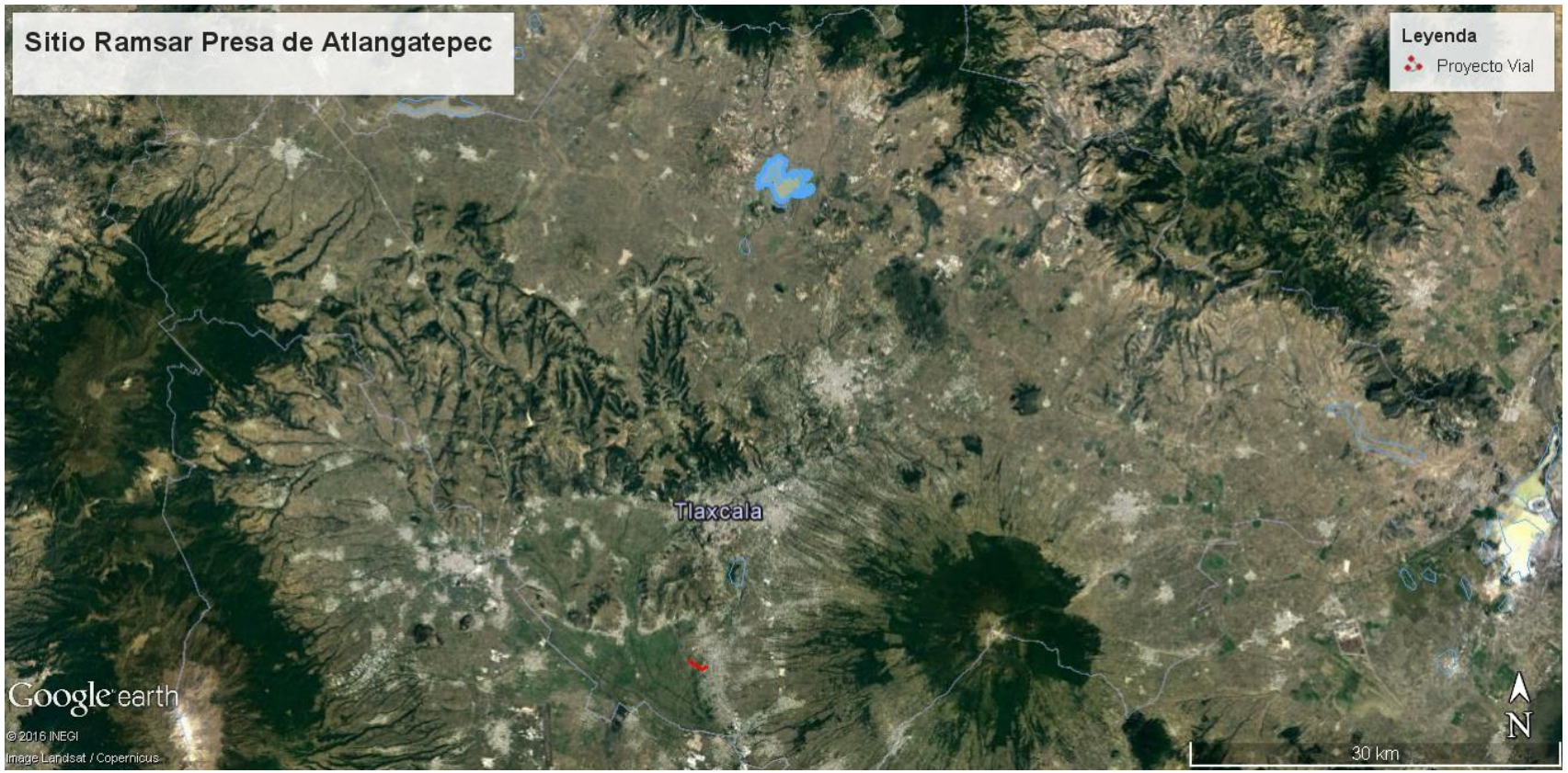
EL RANCHO
XEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
2180000
2180000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
Curvas de nivel
ELEVATION
1800.00000 - 2460.00000
MAPA DE PENDIENTES
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización


EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
505
81
2180000
2180000
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
Unidades - Presión
Tipo
Alta
MAPA DE PRESION
Localización

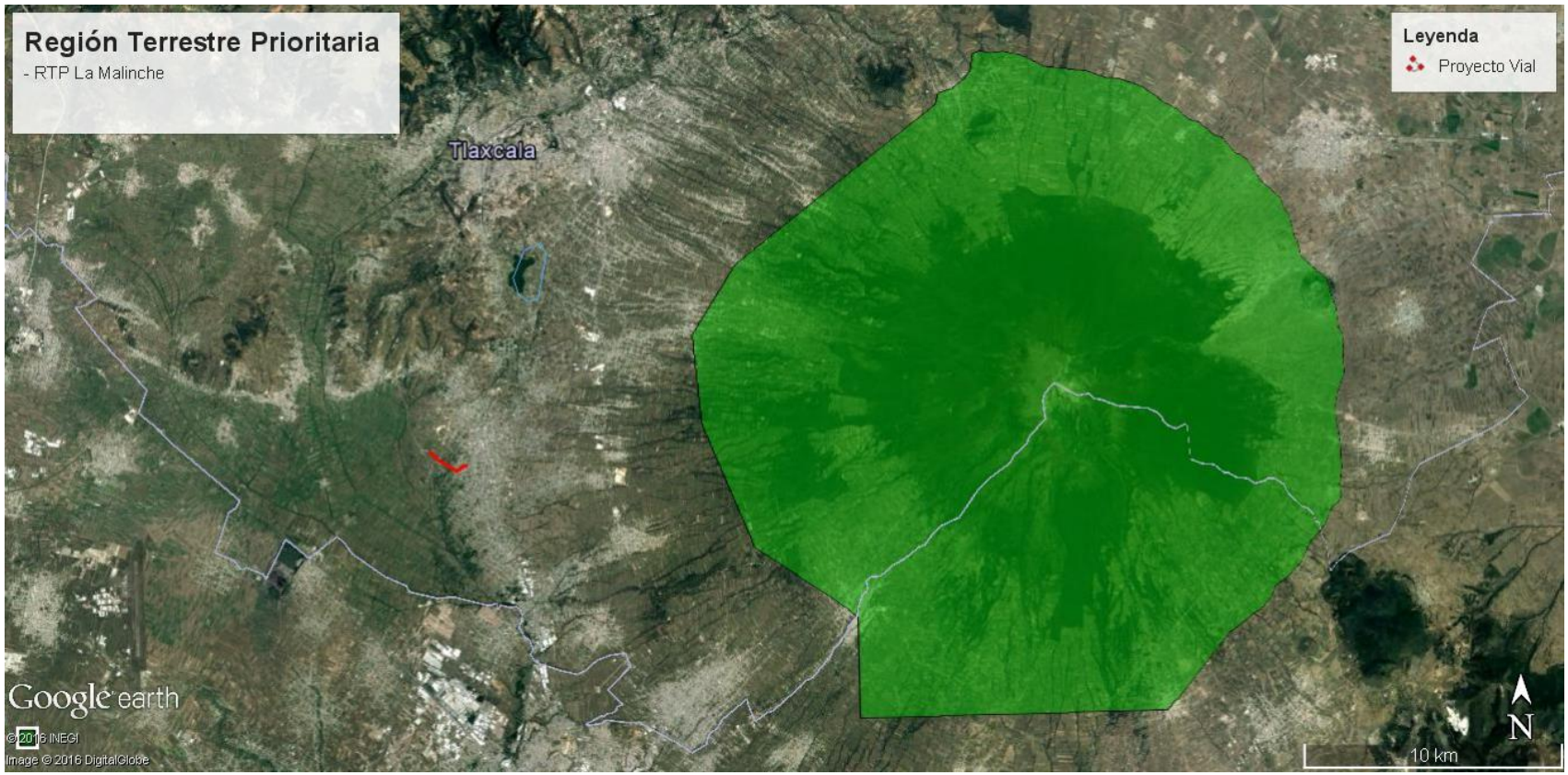

EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
505
81
2180000
2180000
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
Unidades - Vulnerabilidad
Tipo
Vulnerabilidad Media
Poco vulnerable
MAPA DE VULNERABILIDAD
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
N
S
E
W

EL RANCHO
AXEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
2180000
2180000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
Agricultura de riego
Agricultura de temporal
urbano
MAPA USO DE SUELO SERIE IV INEGI
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanque Acuícola
Estanque de Sedimentación
Autopista
Federal libre
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Localización
N
S
E
W

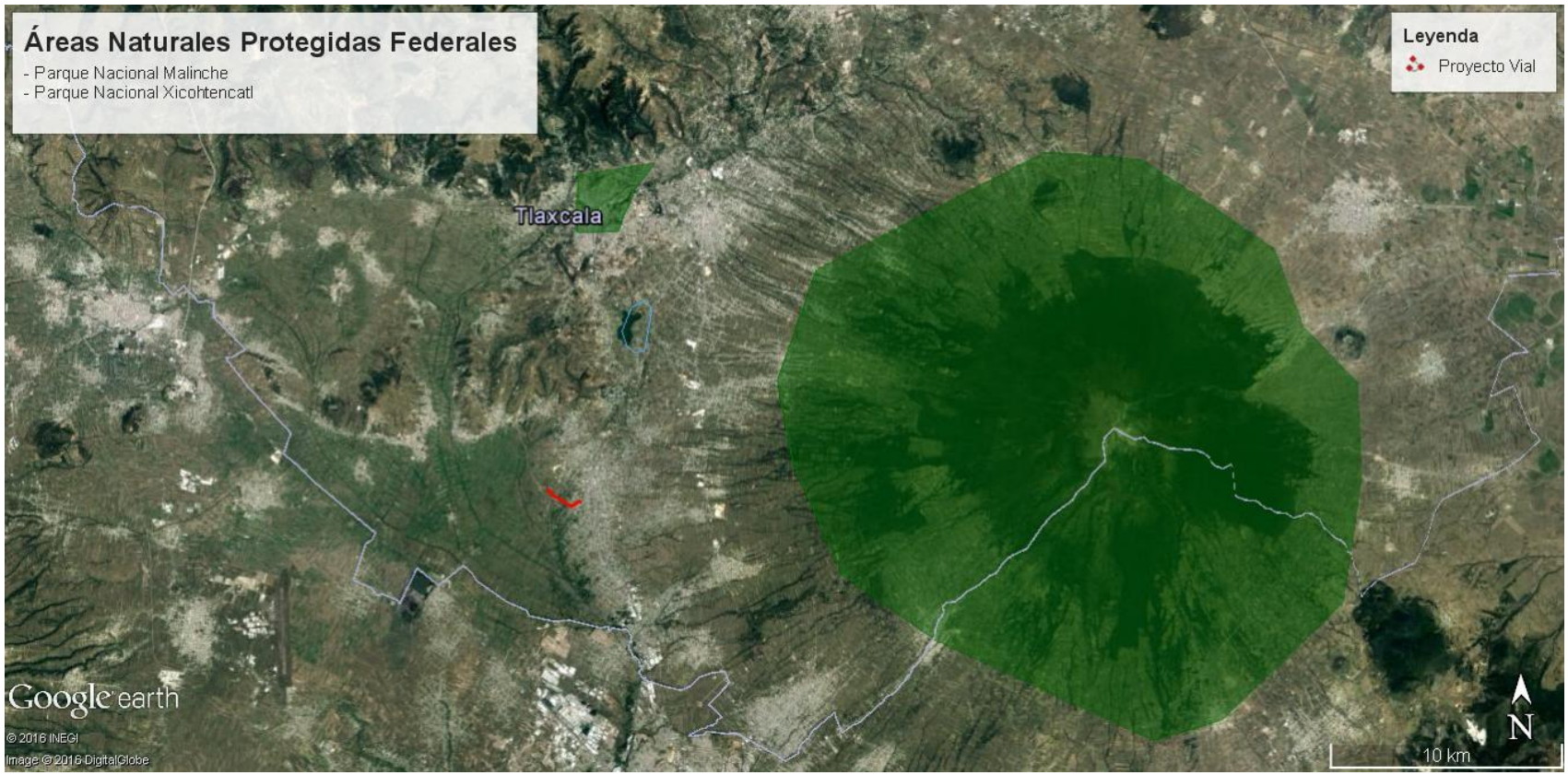
EL RANCHO
XEXELA
TRAZO DEL PROYECTO
40
86
2180000
2180000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
VIALIDAD DE CONEXIÓN AUTOPISTA PUE.-TLAX.-E.C. ZACATELCO-GUARDIA
Simbología
Unidades de Gestión Ambiental
MAPA UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanque A tierra
Estanque A cubeta
Estanque de Sedimentacion
Estanque, Otro
Autopista
Federal libre
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne
Localización
N
S
E
W

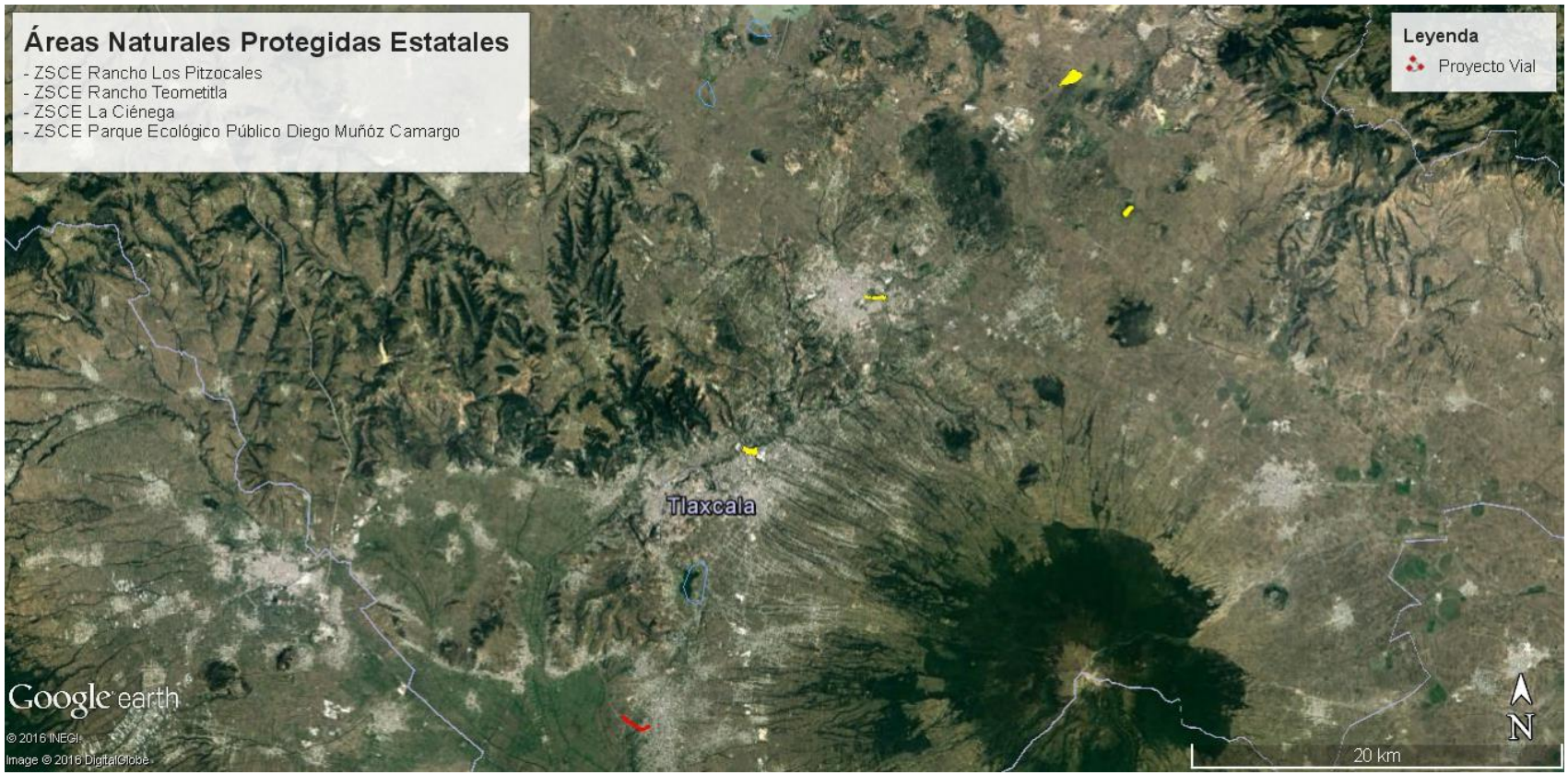

Sitio Ramsar Presa de Atlangatepec
Leyenda
Proyecto Vial
Tlaxcala
Google earth
© 2016 INEGI
Image Landsat / Copernicus
30 km
N

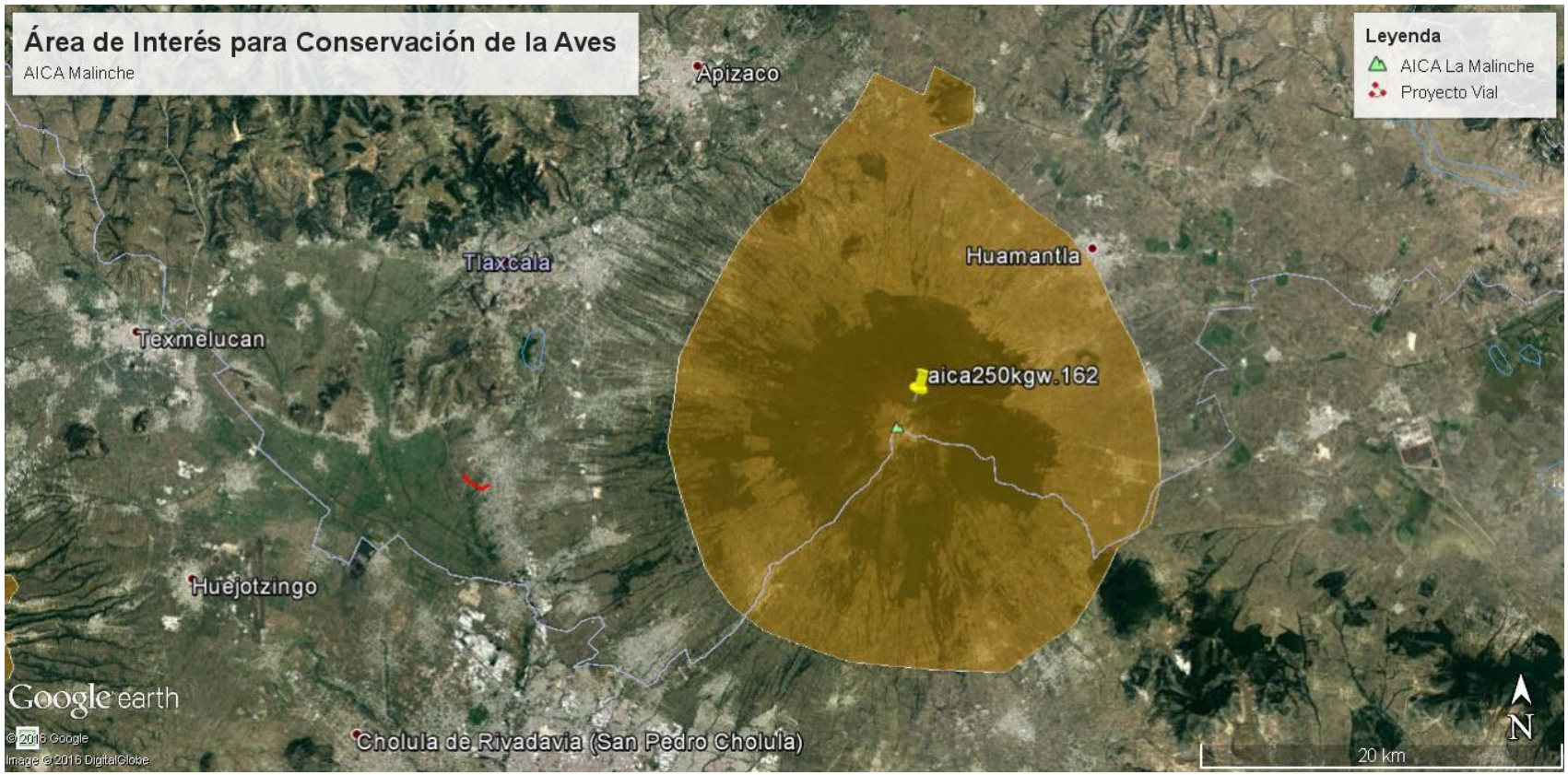
Sistema Ambiental
Leyenda
Proyecto Vial
Zacatelco
Subcuenca Ixtacuixtla
Subcuenca
Tlaxcala
Google earth
© 2016 INEGI
Image © 2016 DigitalGlobe
20 km
N

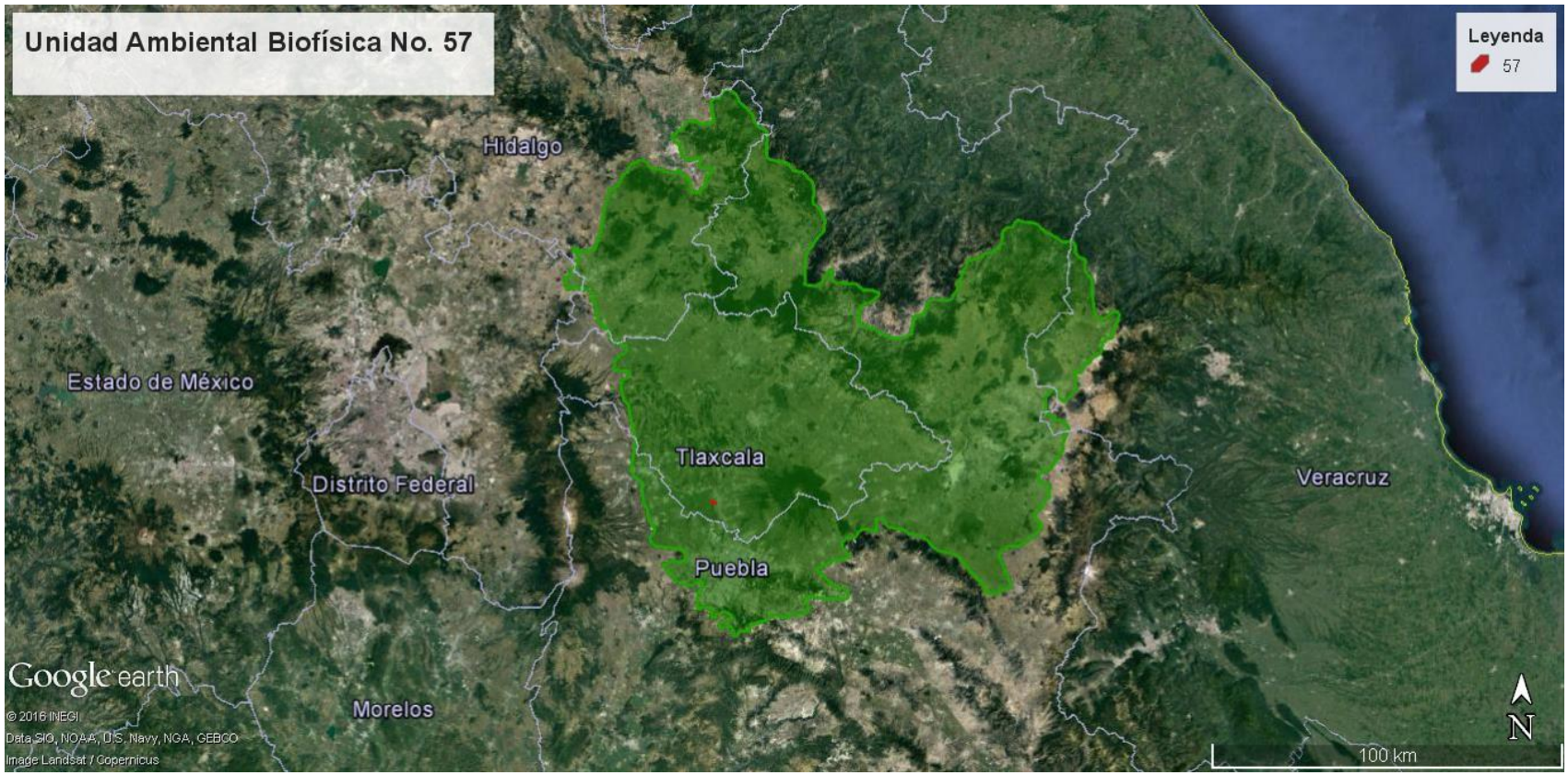

Región Terrestre Prioritaria
- RTP La Malinche
Leyenda
Proyecto Vial
Tlaxcala
Google earth
© 2016 INEGI
Image © 2016 DigitalGlobe
10 km
N

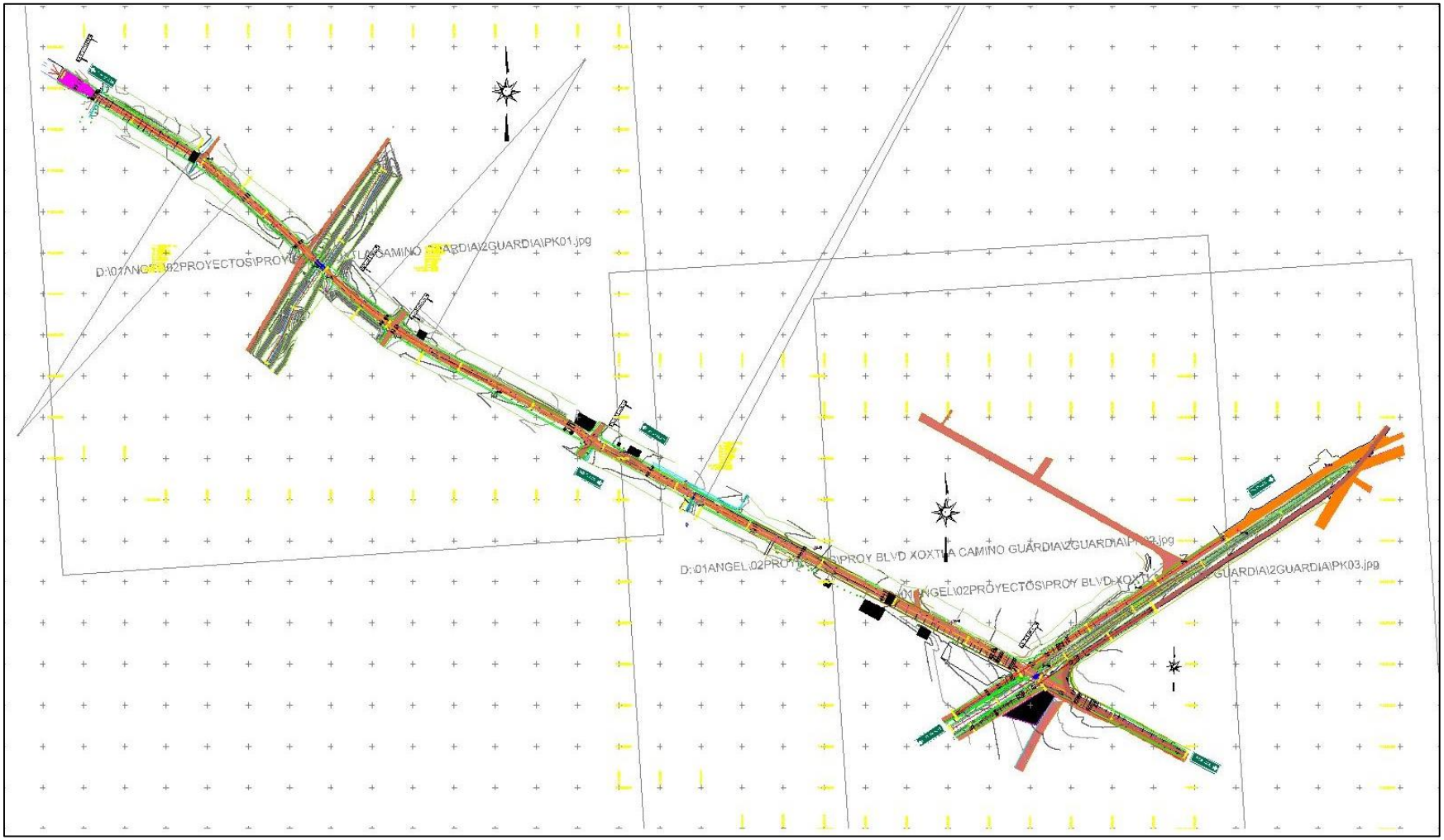
Reforestación
Sobre los márgenes del poryecto carretero
Leyenda
Línea de árboles
Proyecto carretero
Google earth
Image © 2016 DigitalGlobe
600 m
N

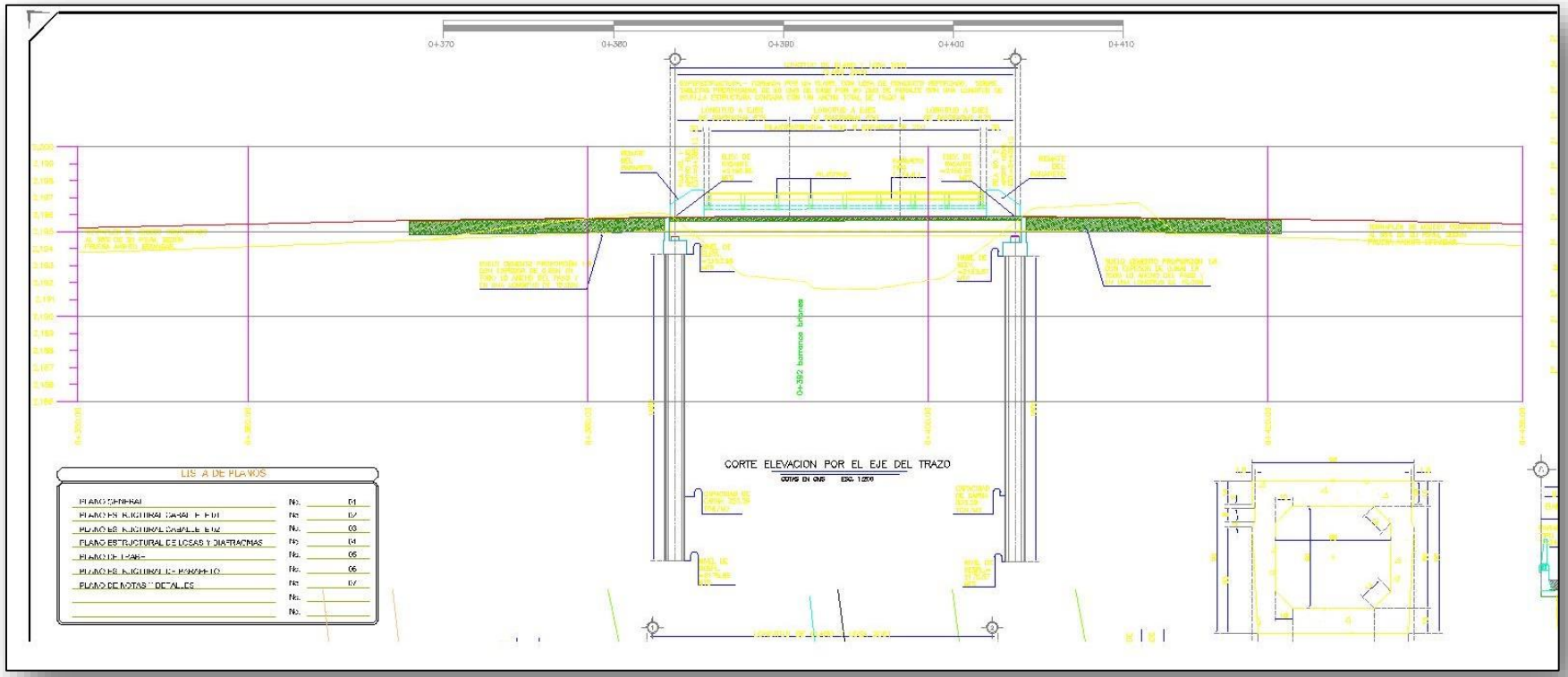

Áreas Naturales Protegidas Federales
- Parque Nacional Malinche
- Parque Nacional Xicohtencatl
Leyenda
Proyecto Vial
Tlaxcala
Google earth
© 2016 INEGI
Image © 2016 DigitalGlobe
N
10 km

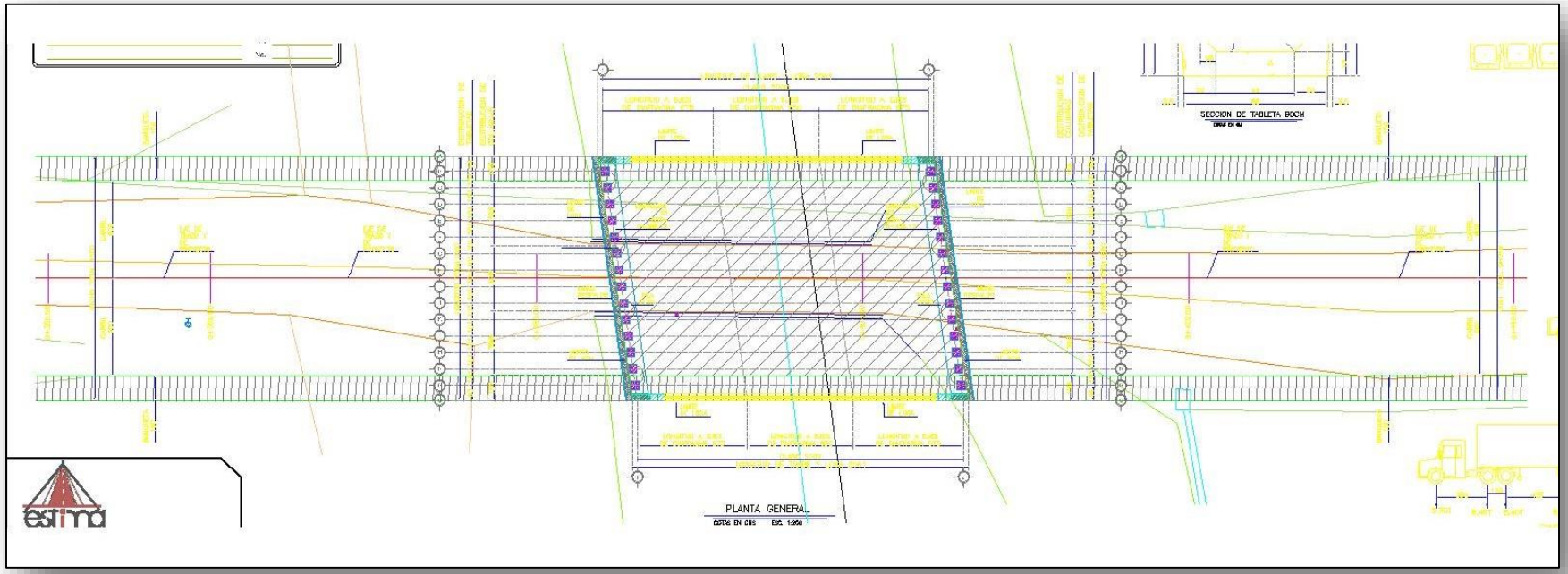

Áreas Naturales Protegidas Estatales
- ZSCE Rancho Los Pitzocales
- ZSCE Rancho Teometitla
- ZSCE La Ciénega
- ZSCE Parque Ecológico Público Diego Muñóz Camargo
Leyenda
Proyecto Vial
Tlaxcala
Google earth
© 2016 INEGI
Image © 2016 DigitalGlobe
20 km
N

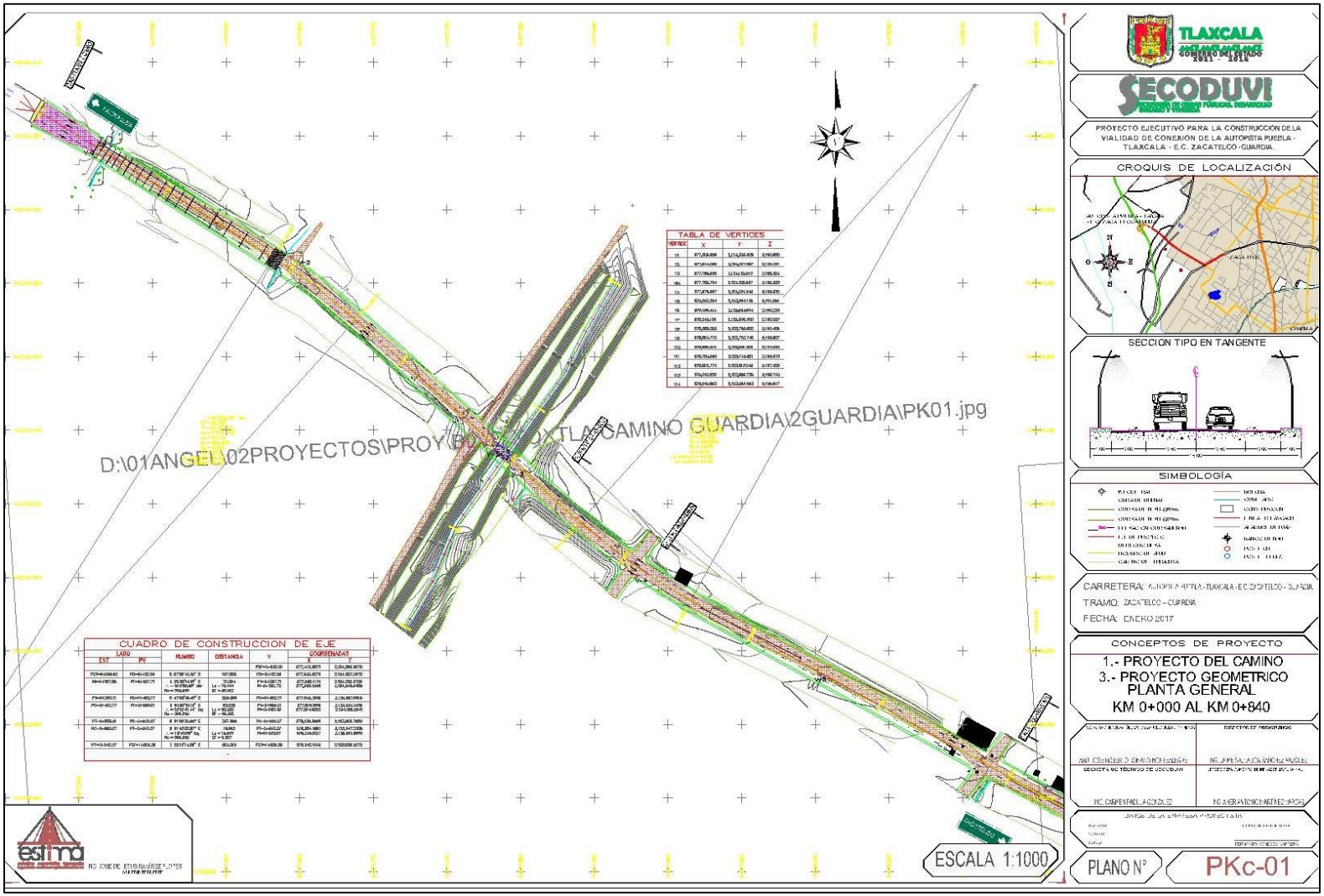

Área de Interés para Conservación de la Aves
AICA Malinche
Leyenda
AICA La Malinche
Proyecto Vial
Apizaco
Tlaxcala
Huamantla
Texmelucan
aica250kgw.162
Huejotzingo
Cholula de Rivadavia (San Pedro Cholula)
Google earth
© 2016 Google
Image © 2016 DigitalGlobe
20 km
N

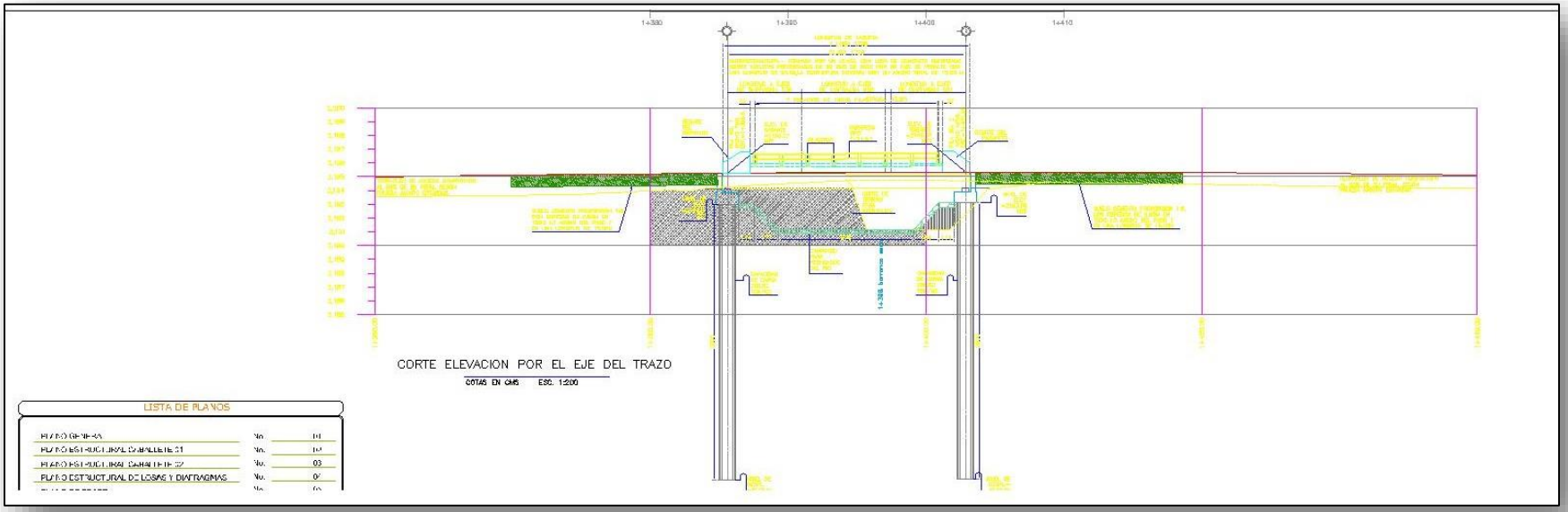

Unidad Ambiental Biofísica No. 57
Leyenda
57
Hidalgo
Estado de México
Distrito Federal
Tlaxcala
Puebla
Veracruz
Morelos
Google earth
© 2016 INEGI
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat / Copernicus
100 km
N

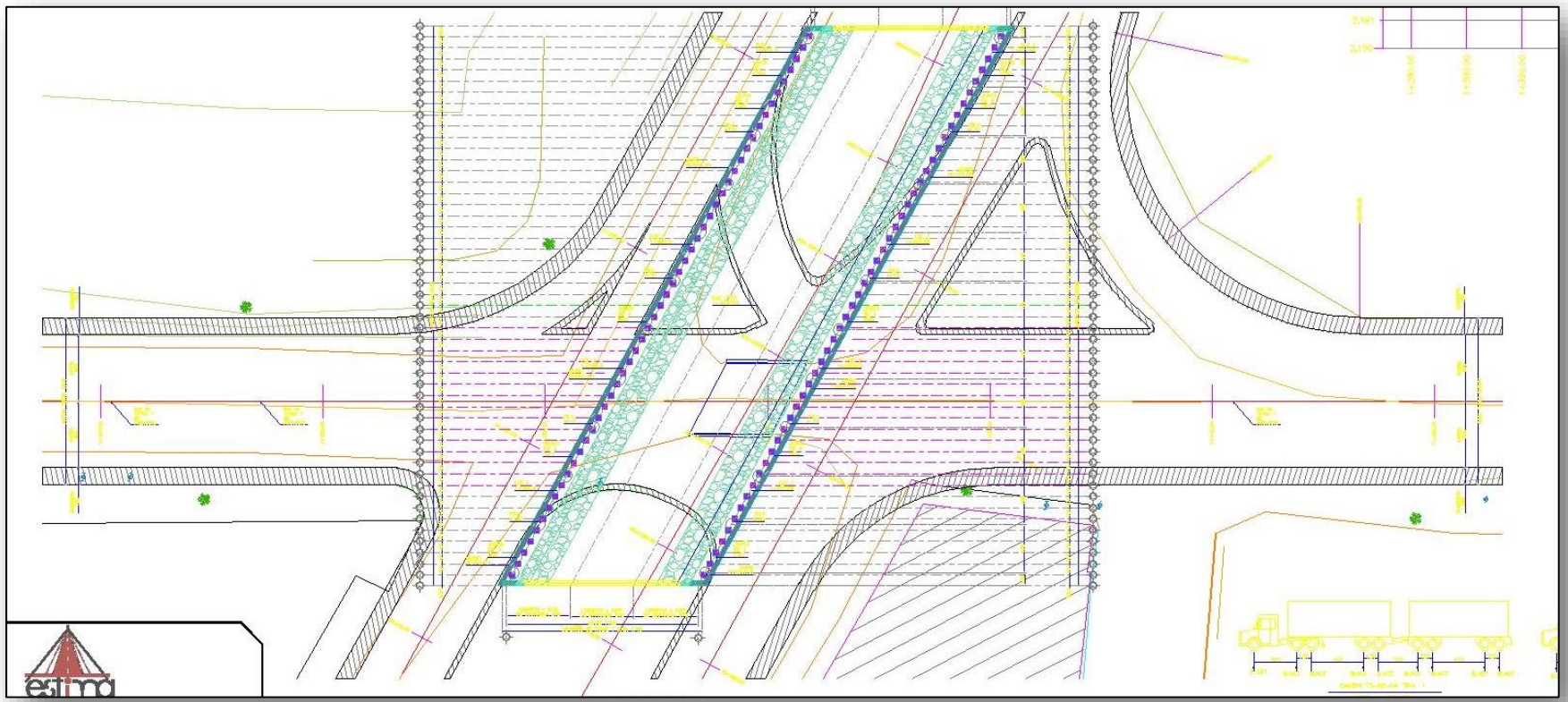

D:\01ANGEL\02PROYECTOS\PROY BLVD XOXTLA CAMINO GUARDIA\2GUARDIA\PK01.jpg
D:\01ANGEL\02PROYECTOS\PROY BLVD XOXTLA CAMINO GUARDIA\2GUARDIA\PK03.jpg


0+370
0+380
0+390
0+400
0+410
CORTE ELEVACION POR EL EJE DEL TRAZO
LISTA DE PLANOS


SECCION DE TABLETA BOCH
PLANTA GENERAL
estima


TLAXCALA
SECODUVI
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE LA VIALIDAD DE CONEXION DE LA AUTOPISTA PUEBLA - TLAXCALA - E.C. ZACATELCO - GUARDIA.
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
SECCION TIPO EN TANGENTE
SIMBOLOGÍA
TABLA DE VERTICES
CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE
D:\01ANGEL\02PROYECTOS\PROY\TLAXCAMINO GUARDIA\2GUARDIA\PK01.jpg
CARRETERA: AUTOPISTA PUEBLA - TLAXCALA - E.C. ZACATELCO - GUARDIA
TRAMO: ZACATELCO - GUARDIA
FECHA: ENERO 2017
CONCEPTOS DE PROYECTO
1.- PROYECTO DEL CAMINO
3.- PROYECTO GEOMETRICO
PLANTA GENERAL
KM 0+000 AL KM 0+840
ESCALA 1:1000
PLANO N°
PKc-01


CORTE ELEVACION POR EL EJE DEL TRAZO
COTAS EN CMS ESC. 1:200
LISTA DE PLANOS



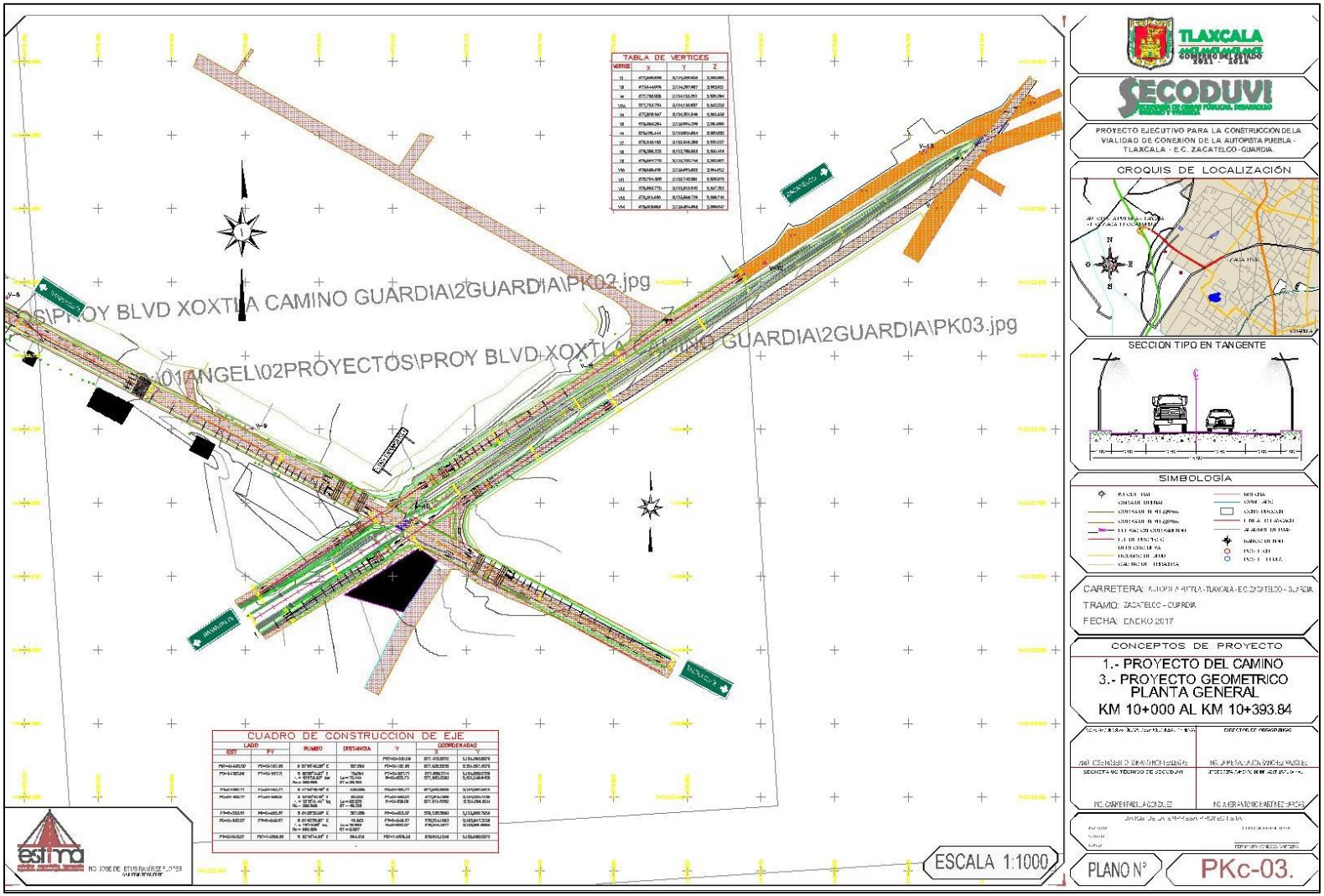


TABLA DE VERTICES
CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE
ESCALA 1:1000
TLAXCALA
SECODUVI
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE LA VIALIDAD DE CONEXIÓN DE LA AUTOPISTA PUEBLA - TLAXCALA - E.C. ZACATELCO - GUARDIA.
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
SECCION TIPO EN TANGENTE
SIMBOLOGÍA
CARRETERA: AUTOPISTA PUEBLA - TLAXCALA - E.C. ZACATELCO - GUARDIA
TRAMO: ZACATELCO - GUARDIA
FECHA: ENERO 2017
CONCEPTOS DE PROYECTO
1.- PROYECTO DEL CAMINO
3.- PROYECTO GEOMETRICO
PLANTA GENERAL
KM 10+000 AL KM 10+393.84
PLANO N°
PKc-03.

VIII. 1. 2 Fotografías

Caseta de cobro Zacatelco, Autopista Puebla-Tlaxcala

Km 0+000

Km 0+000

Km 0+140 con dirección sureste (hacia Zacatelco)

Km 0+140 con dirección noroeste (hacia la caseta de cobro)

Cultivo de alfalfa colindando con el camino

Cultivo de alfalfa colindando con el camino

Puente Barranca Briones km 0+350

Puente Barranca Briones km 0+350

Panorámica del camino existente

Panorámica del camino existente

Puente Barranca Seca, km 1+398

Km 1+410 con dirección a Zacatelco

VIII. 1. 3 Videos

No se consideró necesario incluir videos. En caso de requerirlos la autoridad, se remitirán de inmediato.

VIII. 2 Otros Anexos. Listas de flora y fauna

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA RELATIVA		
			ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE
AGAVACEAE	*Agave atrovirens*	Maguey pulquero			
AMARANTHACEAE	*Alternanthera repens (L.) Kuntze*				
AMARANTHACEAE	*Amaranthus hybridus L.*	Quintonil			
AMARANTHACEAE	*Gomphrena decumbens Iacq.*	Simpiterna			
ANACARDIACEAE	*Schinus molle L. **	Pirúl			
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	*Eryngium carlinae Delar. F.*				
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	*E. pectinatum Presl.*	Hierba del sapo			
ASCLEPIADACEAE)	*Asclepias linaria Cav.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Achillea millefolium L.*	Mil en rama			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Ambrosia psilostachya DC.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Bacharis heterophylla HBK.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Bidens aurea (Ait.) Sherff*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*B. laevis (L.) B.S.P.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Conyza bonariensis (L.) Cronq.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*C. sophiifolia HBK.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Cosmos bipinnatus Cav.*	Girasolillo morado			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Eupatorium areolare DC.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*E. chiapense Rob.*				

ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Gnaphalium americanum Mill.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Haplopappus stoloniferus DC.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*H. venetus (HBK.) Blake*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides*	Harnica			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Pinaropappus roseus (Less.) Less. var. roseus*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Piqueria trinervia Cav.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Sanvitalia procumbens Lam*	Ojo de gallo			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Tagetes coronopifolia Willd.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*T. erecta L.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*T. lucida Cav.*	Pericon			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Taraxacum officinale Weber*	Diente de león			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.*	Acahual			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Zinnia peruviana (L.) L.*				
BETULACEAE	*Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow*	Aile			
BIGNONIACEAE	*Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.*	San juan			
CACTACEAE	*0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo*				
CAESALPINIACEAE	*Cassia tomentosa L.*				
CAPRIFOLIACEAE	*Sambucus mexicana Presl.*	Sauco			
CAPRIFOLIACEAE	*Symphoricarpos microphyllus HBK.*				
CHENOPODIACEAE	*Chenopodium album L.*				
CHENOPODIACEAE	*Ch. graveolens Willd.*				

CISTACEAE	*Helianthemum glomeratum Lag.*				
CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)	*Hypericum paniculatum HBK.*				
COMMELINACEAE	*Tinantia erecta (Jacq) Schlecht.*				
COMMELINACEAE	*Tripogandra purpurascens (Shauer) Handlos.*				
CONVOLVULACEAE	*Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker*				
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea capillacea G. Don.*				
CONVOLVULACEAE	*I. stans Cav.*				
CRUCIFERAE	*Eruca sativa Mill. **	Vaina			
CUCURBITACEAE	*Sicyos deppei G. Don*	Chayotillo			
CUPRESSACEAE	*Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii*	Cedro blanco			
CUPRESSACEAE	*Juniperus deppeana Steud*	Sabino			
EUPHORBIACEAE	*Recinus communis L.*	Higerilla			
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Brogníartía intermedía Moric.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Crotalaria pumíla Ort.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Dalea folíolosa (Ait.) Barneby*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*D mínutífolía (Rydb.) Harms.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*D zimapaníca Schauer.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Medicago denticulata Willd.*	Alfalfilla			
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Melilotus albus Desr.*				
HIDROPHYLLACEAE	*Phacelia coulteri Greenm*				
HIDROPHYLLACEAE	*Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.*	Mala mujer			
LAMIACEAE (LABIATAE)	*Prunella vulgaris L.*				

LAMIACEAE (LABIATAE)	*Salvia elegans Vahl.*	Myrto			
LAMIACEAE (LABIATAE)	*S. laevis Benth.*				
LAMIACEAE (LABIATAE)	*S. leucantha Cav.*				
LOGANIACEAE	*Buddleia parviflora HBK.*	Tepozán			
MIMOSACEAE	*Mimosa aculeaticarpa Ort.*	Una de gato			
MIMOSACEAE	*M biuncifera Benth*				
MYRTACEAE	*Eucaliptus globulus Labiell*	Alcanfor			
MYRTACEAE	*E. camaldulensis*	Eucaliptus			
NYCTAGINACEAE	*Boerhavia coccinea Mili.*				
OLEACEAE	*Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsh.*	Fresno			
OLEACEAE	*Ligustrum iaponicum Thunb. **	Trueno			
ONAGRACEAE	*Lopezia miniata Lag. ex DC.*				
ONAGRACEAE	*L. racemosa Cav.*				
ONAGRACEAE	*Oenothera deserticola (Loes.) Munz.*				
ONAGRACEAE	*O. elata HBK.*				
ONAGRACEAE	*O. rosea L' Hér ex Ait.*				
PAPAVERACEAE	*Argemone ochroleuca Sweet spp. ochroleuca*	Chicalote amarillo			
PAPAVERACEAE	*A. mexicana L.*	Chicalote blanco			
PHYTOLACCACEAE	*Phytolacca icosandra L.*				
PHYTOLACCACEAE	*Ph. rugosa A. Br. & Bouche*				
PINACEAE	*P. leiophylla Schl. & Cham*	Pino hembre			
PINACEAE	*P. teocote Schl. & Cham*	Ocote			
PINACEAE	*Pinus pseudostrobus*	Teocote			

POACEAE (GRAMINEAE)	*Aegopogon cenchroides H. & B.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*B. gracilis (HBK.) Lag.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Bromus carinatus Hook. & Arn.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Chloris submutica HBK.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Echinochloa polystachya (H.B.K.) Mitch.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich. **				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Elyonurus tripsacoides H. & B.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Eragostris bartieri Dar.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Lycurus phleoides HBK.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Microchloa kunthii Desv.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Muhlenbergia implicata (H.B.K.) Kunt*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Paspalum paucispicatum Vasey*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Penisetum clandestinum*	Pasto cuyo			
POACEAE (GRAMINEAE)	*Poa annua L. **				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Setaria geniculata (Lam) Beauv.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Sporobolus indicus (L.) R. Br.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Stipa ichu (Ruíz & Pavón) Kunth.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.**				
RESEDACEAE	*Reseda luteola L. **	Lengua de pajaro			
RHAMNACEAE	*Adolphia infesta (HBK.) Meisn.*				
ROSACEAE	*Crataegus rosei (HBK.) Steud.*	Tejocote			

ROSACEAE	*Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh*	Capulín			
RUBIACEAE	*Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.*	Trompetilla			
RUBIACEAE	*Galium aschenbornii Schauer*				
RUBIACEAE	*Hedyotis cervantesii HBK.*				
RUBIACEAE	*Relbunium microphyllum (Gray) Hemsl.*				
RUTACEAE	*Casimiroa edulis Llave & Lex.*	Zapote blanco			
SALICACEAE	*Populus alba * L. **	Alamo blanco			
SALICACEAE	*Salix babilonica * L. **	Sauce llorón			
SALICACEAE	*S. bonplandiana HBK.*	Sauce			
SAPINDACEAE	*Dodonaea viscosa (L.) Jacq.*	Globitos			
SOLANACEAE	*Datura stramonium L.*	Toloache			
SOLANACEAE	*Nicotiana glauca Graham*	Tabaquillo			
SOLANACEAE	*Solanum americanum Mill*				
SOLANACEAE	*S. cervantesii Lag.*				
SOLANACEAE	*S. lanceolatum Cav.*				
SOLANACEAE	*S. nigrescens Mart. & Gal.*				
SOLANACEAE	*S. rostratum Dunal*				
URTICACEAE	*Urtíca chamaedryoídes Pursh.*	Chichicaxle			
URTICACEAE	*U. díoíca L.*				
VERBENACEAE	*Lantana vetulína Mart. & Gal.*	Siete negritos			
VERBENACEAE	*Príva mexícana (L.) Pers.*				
VERBENACEAE	*Verbena bípínnatífída Nutt.*				
VERBENACEAE	*V. carolína L.*				

VERBENACEAE	*V. gracílís Desf.*				
VERBENACEAE	*V. recta HBK.*				
VERBENACEAE	*V. teucríifolía Mart. & Gal.*				

GRUPO/NOMBRE CIENTIFICO	N. COMUN	ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE
REPTILES				
Eumeces sp.	lagartija			
Sceloporus sp.	lagartija			
S Sceloporus horridus	lagartija			
AVES				
Melozone fusca	Toquí pardo			
Haemorhous mexicanus	Gorrión			
Passer domesticus	Gorrión			
Columbina inca	Paloma			
Streptopelia decaocto	Paloma			
Columba livia	Paloma			
MAMIFEROS				
Didelphis virginianus				
Neotomodon sp.	ratón			
Peromyscus sp.	ratón			
Peromyscus levipes	ratón			
Sciurus aureogaster	ardilla			
Silvilagus floridanus	conejo			
Spermophilus variegatus	ardillón			

VIII. 2 Otros anexos. Formatos Usados.

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															

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

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															
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN															
			RUIDO Y VIBRACIONES															
		SUELO	INESTABILIDAD															
			EROSÍON															
			PAISAJE															
			DERRAMES ACCIDENTALES															
		AGUA	DRENAJE NATURAL-ESCORRENTÍAS															
			PAISAJE															
			DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES															
		FLORA-VEGETACIÓN TERRESTRE	ABUNDANCIA															
			DIVERSIDAD															
			ESPECIES LISTADAS															
		FAUNA	ABUNDANCIA															
			DIVERSIDAD															
			ESPECIES LISTADAS															
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN																
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS															
			SÓLIDOS URBANOS															
			MANEJO ESPECIAL															
			ORGÁNICOS															
		CALIDAD DE VIDA																
		EMPLEO																
	TRAZO Y NIVELACIÓN	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES															
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN															
			RUIDO-VIBRACIONES															

		SUELO	EROSIÓN															
			PAISAJE															
			DERRAMES ACCIDENTALES															
		AGUA	DRENAJE NATURAL-ESCORRENTÍAS															
			PAISAJE															
			DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES															
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN																
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS															
			SÓLIDOS URBANOS															
			MANEJO ESPECIAL															
			ORGÁNICOS															
		CALIDAD DE VIDA																
		EMPLEO																
	DESALOJO DE TIERRAS Y MATERIALES EXCAVADOS	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES															
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN															
			RUIDO Y VIBRACIONES															
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES															
		AGUA	DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES															
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN																
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS															
			SÓLIDOS URBANOS															
			MANEJO ESPECIAL															
			ORGÁNICOS															
		CALIDAD DE VIDA																
		EMPLEO																
CONSTRUCCIÓN	SUBESTRUCTURA	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES															
			AGUA															
			MATERIALES PETRÉO Y DE RELLENO															
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN															
			RUIDO Y VIBRACIONES															
		SUELO	INESTABILIDAD															
			PAISAJE															
			DERRAMES ACCIDENTALES															
		AGUA	DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES															
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN																
			PELIGROSOS															

		GENERACIÓN DE RESIDUOS	SÓLIDOS URBANOS															
			MANEJO ESPECIAL															
			ORGÁNICOS															
		CALIDAD DE VIDA																
		EMPLEO																
	SUPERESTRUCTURA	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES															
			AGUA															
			MATERIALES PETRÉO Y DE RELLENO															
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN															
			RUIDO Y VIBRACIONES															
		SUELO	INESTABILIDAD															
			PAISAJE															
			DERRAMES ACCIDENTALES															
		AGUA	DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES															
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN																
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS															
			SÓLIDOS URBANOS															
			MANEJO ESPECIAL															
			ORGÁNICOS															
		CALIDAD DE VIDA																
		EMPLEO																
	PROTECCIÓN DE TERRAPLENES	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES															
			MATERIALES PETRÉO Y DE RELLENO															
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN															
			RUIDO Y VIBRACIONES															
		SUELO	INESTABILIDAD															
			PAISAJE															
			DERRAMES ACCIDENTALES															
		AGUA	DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES															
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN																
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS															
			SÓLIDOS URBANOS															
			MANEJO ESPECIAL															
			ORGÁNICOS															
		CALIDAD DE VIDA																
		EMPLEO																
	LIMPIEZA DE OBRA	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES															
			AGUA															

		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN																
			RUIDO Y VIBRACIONES																
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES																
		AGUA	DERRAMES ACCIDENTALES																
		VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN																	
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS																
			SÓLIDOS URBANOS																
			MANEJO ESPECIAL																
			ORGÁNICOS																
		CALIDAD DE VIDA																	
		EMPLEO																	
OPERACIÓN Y MTTO.	CARPETA DE RODAMIENTO	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES																
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN																
			RUIDO Y VIBRACIONES																
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES																
		VIAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES																	
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS																
			MANEJO ESPECIAL																
			ORGÁNICOS																
	PINTURA DE SEÑALAMIENTOS	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES																
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN																
			RUIDO Y VIBRACIONES																
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES																
		VIAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES																	
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS																
			MANEJO ESPECIAL																
	SANEAMIENTO DE SUBESTRUCTURA (CONCRETOS)	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES																
		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN																
			RUIDO Y VIBRACIONES																
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES																
		VIAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES																	
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS																
			MANEJO ESPECIAL																
	USO COTIDIANO	USO DE RECURSOS NATURALES	COMBUSTIBLES																

		ATMÓSFERA	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES DE COMBUSTIÓN															
			RUIDO Y VIBRACIONES															
		SUELO	DERRAMES ACCIDENTALES															
		VIAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES																
		GENERACIÓN DE RESIDUOS	PELIGROSOS															
			SÓLIDOS URBANOS															
			ORGÁNICOS															

VIII.2.1 Memorias

No. de Árbol	No. de Fuste	Género y Especie	Nombre Común	Condición	Diámetro cm	Altura m	AB m2	Volumen Fuste m3	Volumen r.t.a. m3
1	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	5	0.0707	0.185	0.208
2	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	5	0.0707	0.185	0.208
3	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	5	0.0707	0.185	0.208
4	1	*Crataegus pubescens*	Tejocote	Vivo	15	2	0.0177	0.021	0.024
5	1	*Buddleja cordata*	Tepozán	Vivo	25	2	0.0491	0.057	0.064
6	1	*Crataegus pubescens*	Tejocote	Vivo	15	3	0.0177	0.031	0.034
7	1	*Crataegus pubescens*	Tejocote	Vivo	15	3	0.0177	0.031	0.034
8	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	4	0.0707	0.151	0.170
9	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	30	4	0.0707	0.151	0.170
10	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	4	0.0314	0.069	0.078
11	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	4	0.0314	0.069	0.078
12	1	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	15	3.5	0.0177	0.035	0.040
	2	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	15	3.5	0.0177	0.035	0.040
	3	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	15	3.5	0.0177	0.035	0.040
13	1	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	3.5	0.0314	0.061	0.069
	2	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	3.5	0.0314	0.061	0.069
	3	*Salix sp.*	Sauce	Vivo	20	3.5	0.0314	0.061	0.069
14	1	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	35	3	0.0962	0.157	0.176
	2	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	13	3	0.0133	0.023	0.026
	3	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	13	3	0.0133	0.023	0.026
15	1	*Alnus acuminata*	Aile	Vivo	20	4	0.0314	0.069	0.078
16	1	*Crataegus pubescens*	Tejocote	Vivo	40	4	0.1257	0.264	0.295
17	1	*Prunus serotina*	Capulín	Vivo	10	3	0.0079	0.014	0.016
									2.216

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.

Bravo H. Hélia y Sánchez M. Hernando. Las Cactáceas de México. UNAM. México, D.F. I, II y III Edición. 1991.

Canseco L. y G. Gutiérrez. 2010. Anfibios y reptiles del Valle Tehuacán-Cuicatlán. CONABIO, Fundación para la Reserva de la Biósfera Tehuacán Cuicatlán, BUAP.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, S. C. México.

Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos. Última Reforma DOF 15-10-2012.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla.

Cruz-Angón, A., Handal A., Villarreal Espino, O., López, L., Cantú, B., López, A. y F. Camacho. 2011. Introducción. En: CONABIO. La biodiversidad en Puebla. Estudio de estado. CONABIO-BUAP-CAECID.

Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Puebla © 2010.

Gobierno del Estado de Puebla

INAFED Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. SEGOB Secretaría de Gobernación 2010

Ley de Aguas Nacionales.

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. Última reforma publicada DOF 04-11-2010.

Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Puebla. Ultima Reforma DOF 15-02-2012

Ley de Planeación. Última Reforma DOF 9-04-2012.

Ley de Vías Generales de Comunicación. Última reforma publicada DOF 09-04-2012.

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.

Plan Estatal de Desarrollo de Puebla 2011-2017.

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND).

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012(PNI)

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012 PSCT)

Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Puebla (POETEPU)

Ramírez Pulido, J. y J. Martínez Vázquez. 2007. Diversidad de los mamíferos de la Reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca, México. Institución. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. BK022. México D. F.

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.

Rodríguez –Acosta, M., J. L. Villaseñor, A. J. Coombes y A. B. Cerón-Carpio. 2014. Flora del estado de Puebla, México. Benemérita Universidad del Estado de Puebla. México.

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.

Téllez V. Oswaldo; Reyes C. Maurino; Dávila A. Patricia; Gutiérrez G. Karla; Téllez P. Olmo; Álvarez E. Ricardo; González R. Amanda; Rosas R. Irving; Ayala R. Manuel; Hernández M. Mayra; Murguía R. Miguel y Guzmán C. Ulises. Guía Ecoturística Las Plantas del Valle de Tehuacán- Cuicatlán. FESI, UNAM. México. 2008.

Weller A. Stacey. Plantas de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán- Cuicatlán. Vol. 1: Especies de Puebla. Peace Corps.