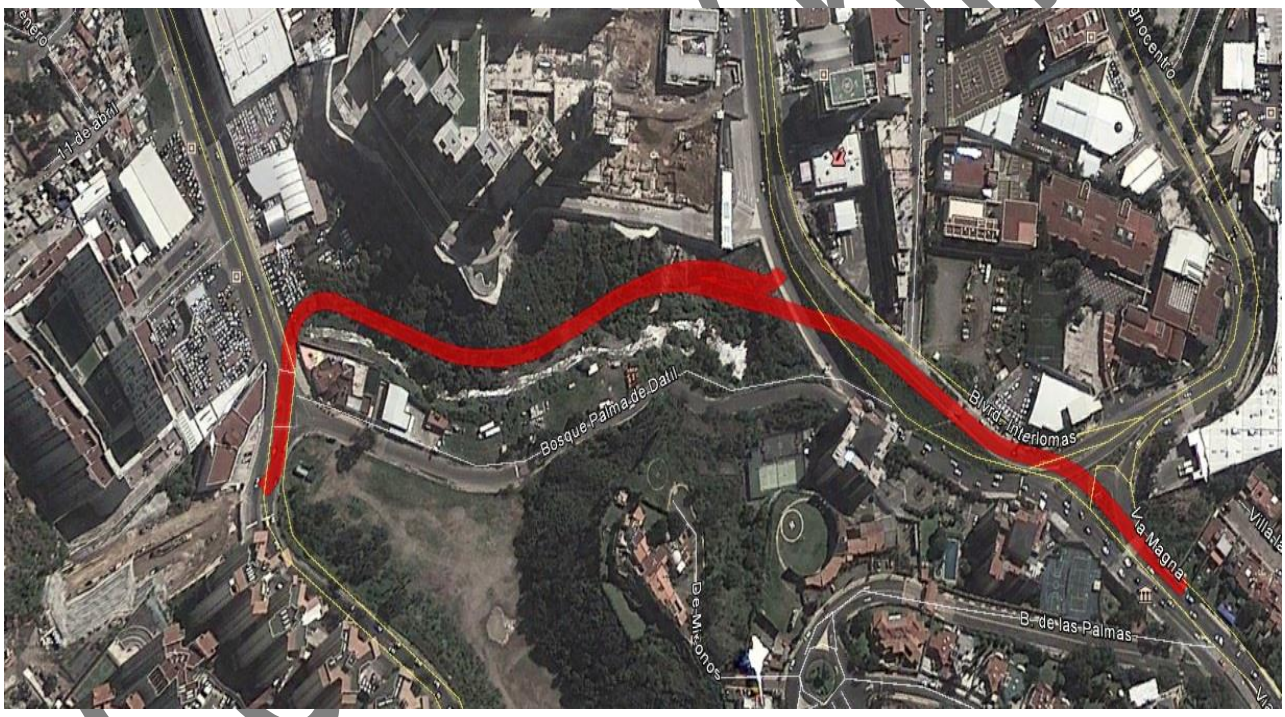
GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO
SECRETARIA DE COMUNICACIONES

RESUMEN EJECUTIVO

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato”

Ubicado en el Municipio de Huixquilucan, Estado de México.



Consulta pública

Promovente:

Urb. Verónica Italia Montero Rodríguez

Directora General de Vialidad

Noviembre, 2018.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1

I.1.1 Nombre del proyecto. 1

I.1.2 Ubicación del Proyecto 1

I.1.3 Duración del proyecto 2

I.1.4 Presentación de la documentación legal 2

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 2

I.2.1 Nombre o Razón Social 2

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 2

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2

I.2.4 Nombre del responsable técnico del estudio 2

I.2.5 Dirección del responsable técnico del estudio 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 3

II.1.1 Naturaleza del proyecto 3

II.1.2 Ubicación física y dimensiones del proyecto 3

II.1.3 Viaducto 3

II.1.4 Utilización de explosivos 5

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO 6

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET). 6

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio 6

III.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO 7

III.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) 8

III.3.1 Regiones Prioritarias de CONABIO. 9

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM) Y NORMAS MEXICANAS (NMX) 10

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 13

IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 13

IV.1.1 Delimitación del área de influencia 14

IV.1.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA. 14

IV.1.3 Medio abiótico 14

IV.1.3.1. Clima y fenómenos meteorológicos 15

IV.1.3.2. Geología y geomorfología 15

IV.1.4 Pendiente del terreno 15

IV.1.4.1. Suelos 16

IV.1.4.2. Erosión del Suelo 16

IV.1.4.3. Erosión Eólica 16

Consulta Pública

IV.1.5 Agua 17
IV.1.5.1. Hidrología superficial 17
IV.1.6 Análisis de captación de agua 17
IV.1.7 Medio biótico. 18
IV.1.7.1. Tipos de vegetación del SA donde se encuentra el proyecto Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato. 18
IV.1.8 Diagnóstico ambiental 21
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 24
V.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 26
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 28
VI.1 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS, PROGRAMAS CIONES DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. 28
VI.1.1 Medidas preventivas 28
VI.1.2 Medidas de mitigación 31
VI.1.3 Etapa de preparación del sitio 32
VI.1.4 Etapa de construcción 34
VI.1.5 Etapa de abandono de sitio 37
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 39
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 39
VIII. BIBLIOGRAFIA 44

Colsulta Pública

INDICE DE FIGURAS

Figura I.1. Predios y Propietarios donde se ubica el proyecto. 1
Figura II.1. Ubicación del proyecto. 3
Figura II.2. Vista lateral de la Pila Tipo A1 (Ancho total de 5.50 m) 4
Figura II.3. Vista lateral de la Pila Tipo B1 y A15 (Ancho total de 7.50 y 9.40 m, respectivamente) 4
Figura II.4. Vista lateral de la Pila Tipo A14 y A19 (Ancho total de 14.26 y 9.00 m, respectivamente) 5
Figura III.1. Ubicación de Proyecto con respecto a las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) del POEGT. 6
Figura III.2. Ubicación del proyecto en las UGAS del POETEM 8
Figura III.5. Identificación del proyecto vial en el PMDU de Huixquilucan. 9
Figura IV.1. Ubicación del Proyecto en las Microcuencas de México (FIRCO). 13
Figura IV.2. Delimitación del Área de Influencia (AI). 14
Figura IV.3. Diagnostico ambiental del área del Proyecto 22

INDICE DE TABLAS

Tabla III.1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica 121 (Depresión de México) 7
Tabla IV.1. Clasificación de superficies del viaducto por su pendiente. 15
Tabla IV.2. Erosión eólica del suelo con el Proyecto sin la implementación de Medidas de Mitigación (A1). 16
Tabla IV.3. Erosión eólica con la implementación del Proyecto y Medidas de Mitigación (A2). 17
Tabla IV.4. Resumen de Balance Hídrico en el Predio. 18
Tabla IV.5. Especies de Vegetación Registradas en el SA y en la Zona del Proyecto. 18
Tabla IV.6. Especies de Fauna Registradas en El SA y en La Zona del Proyecto. 20
Tabla IV.7. Valores registrados por clase en el SA y en la Zona del Proyecto. 21
Tabla V.1. Indicadores de impacto. 24
Tabla V.3. Interacción de actividades del proyecto con respecto a las etapas del proyecto. 25
Tabla V.4. Matriz de valoración de impactos ambientales del Modificación del Viaducto Glorieta del Gato. 26
Tabla VI.1. Medidas de Mitigación Para la Etapa de Preparación del Sitio. 32
Tabla VI.2. Medidas de Mitigación Para la Etapa de Construcción. 35
Tabla VI.3. Medidas de Mitigación Para la Etapa de Operación y Mantenimiento 36
Tabla VI.4. Medidas de Mitigación para la Etapa de Abandono del Sitio 37
Tabla VI.5. Cronograma de Actividades del Programa de Vigilancia Ambiental 38
Tabla VII.1. Realización del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación 40
Tabla VII.2. Realización del proyecto con la aplicación de las medidas de mitigación 41
Tabla VII.3. Escenarios Posibles del Proyecto con y sin la aplicación de las Medidas de Mitigación 41

Consulta Pública

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato"

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El proyecto denominado **Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato** está conformado de dos ejes (GA y GB) y se ubica en el área urbana que forma parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en la Colonia Bosque de las Palmas perteneciente al municipio de Huixquilucan, Estado de México. Ver **Figura I.1.**

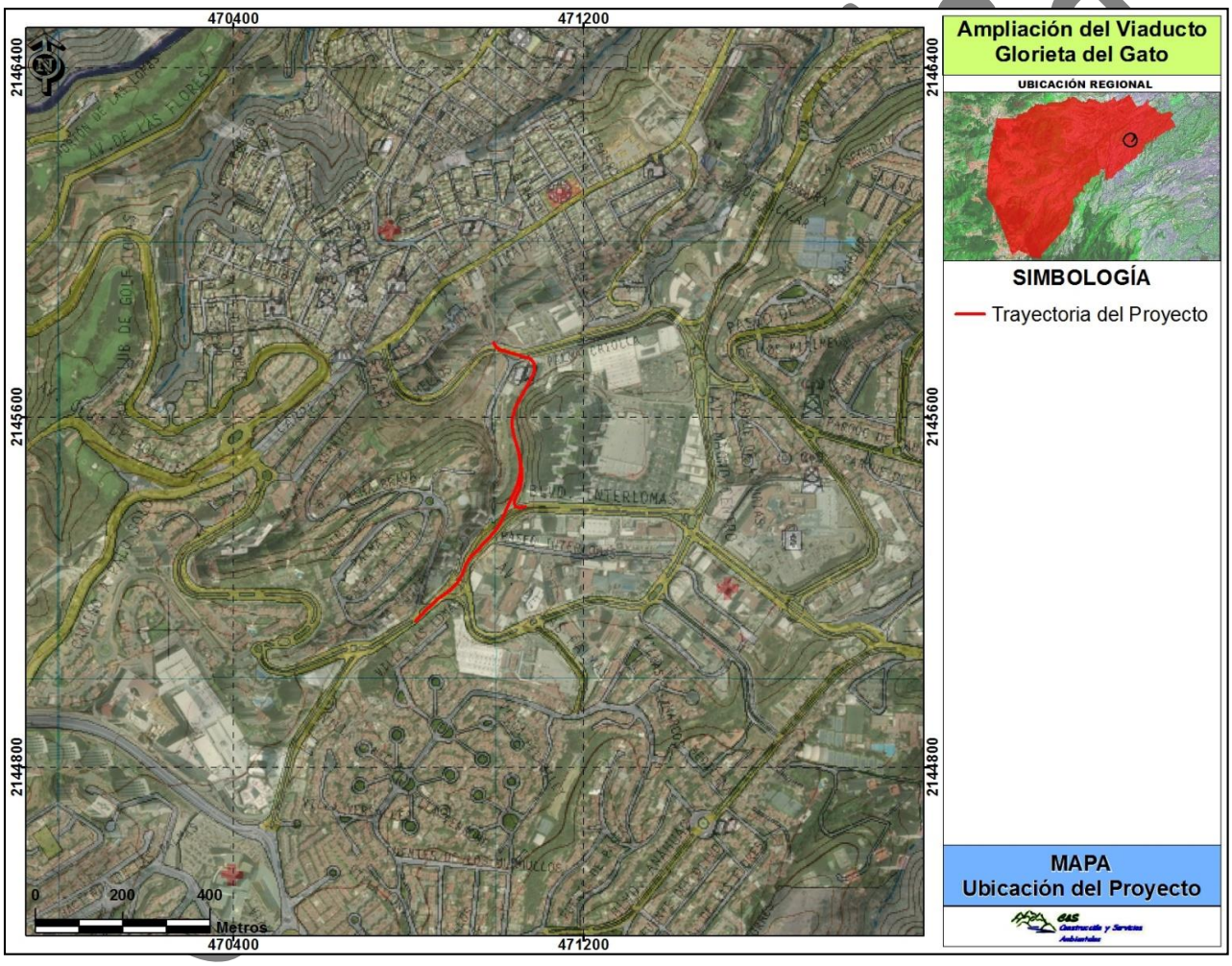


Figura I.1. Predios y Propietarios donde se ubica el proyecto.

El Eje GA inicia con el cadenamiento 0+000.000 en la Vialidad de la Barranca / Boulevard Interlomas a la altura del cruce con el Boulevard de Las Palmas, continuando por parte de la Barranca de un ramal del Río San Joaquín hasta el cadenamiento 0+797.53 a la altura del Boulevard Magnocentro.

El acceso al sitio del proyecto en su parte inicial (0+000.000), es por la Vialidad de la Barranca / Boulevard Interlomas a la altura del cruce con el Boulevard de Las Palmas, en la Colonia Bosques de las Palmas de la Zona de Interlomas, municipio de Huixquilucan, Estado de México.

El acceso al sitio del proyecto en su parte final (0+797.53), es por Boulevard Magnocentro, en la Colonia Bosques de las Palmas de la Zona de Interlomas, municipio de Huixquilucan, Estado de México.

El Eje GB inicia con el cadenamiento 0+000.000 en la vialidad Vía Magna a la altura de Central Park Interlomas, continuando por parte de la Barranca de un ramal del Río San Joaquín hasta el cadenamiento 0+149.292 hasta incorporarse al Eje GA en su cadenamiento 0+469.282

I.1.3 Duración del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto **"Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato"** con mantenimientos constantes para asegurar el estado óptimo de la construcción es de 50 años.

Asimismo, considerando las actividades de preparación del sitio y construcción de acuerdo a su programa general de trabajo, el proyecto contempla su desarrollo en 24 meses. La etapa de operación del mismo no tiene término ya que al darle labores de mantenimiento o de renovación de infraestructuras adecuadas, el Viaducto podrá operar por tiempo indefinido, considerando el tiempo de vida útil del mismo.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

El sitio donde se llevará a cabo la construcción de la **"Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato"**, en su parte inicial e intermedia, se encuentra dentro del derecho de vía de la Vialidad de la Barranca y del Blvd. Interlomas en la colonia Bosques de las Palmas al oriente del municipio de Huixquilucan, por lo que el presente proyecto formará parte de la infraestructura de dichas vialidades.

Con respecto al área correspondiente a la "**Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato**", atravesará la Barranca del Río San Joaquín y que es el área que estará sujeta al cambio de uso de suelo, se cuenta con la Concesión de la Comisión Nacional del Agua, para la ocupación de Terrenos Federales (Zona Federal); a través de la cual se garantiza el interés jurídico para promover la autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del sitio donde se realizará el proyecto.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o Razón Social

Secretaría de Infraestructura del Gobierno del Estado de México.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

GEM-850101-BJ3.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Urb. Verónica Italia Montero Rodríguez.
Directora General de Vialidad.

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

[redacted]

I.2.4 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

I.2.5 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

Consulta Pública

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto "**Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato**", se refiere a la construcción de un Viaducto de dos carriles conformado de dos ejes (GA y GB) con anchos de calzada de 4.50, 5.50, 7.00, 7.40 y 12.26 metros de acuerdo a las dimensiones de los cabezales prefabricados de las pilas que lo soportarán.

El Eje GA tiene una longitud de 797.53 metros, que inicia sobre la Vialidad de la Barranca, mientras que el Eje GB tiene una longitud de 149.292 metros que inicia sobre la vialidad Vía Magna hasta incorporarse al Eje GA en su cadenamiento 0+469.282.

II.1.2 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto denominado **Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato** está conformado de dos ejes (GA y GB) y se ubica en el área urbana que forma parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en la Colonia Bosque de las Palmas perteneciente al municipio de Huixquilucan, Estado de México dentro el Sector 1, como se puede apreciar en la **Figura II.1.**

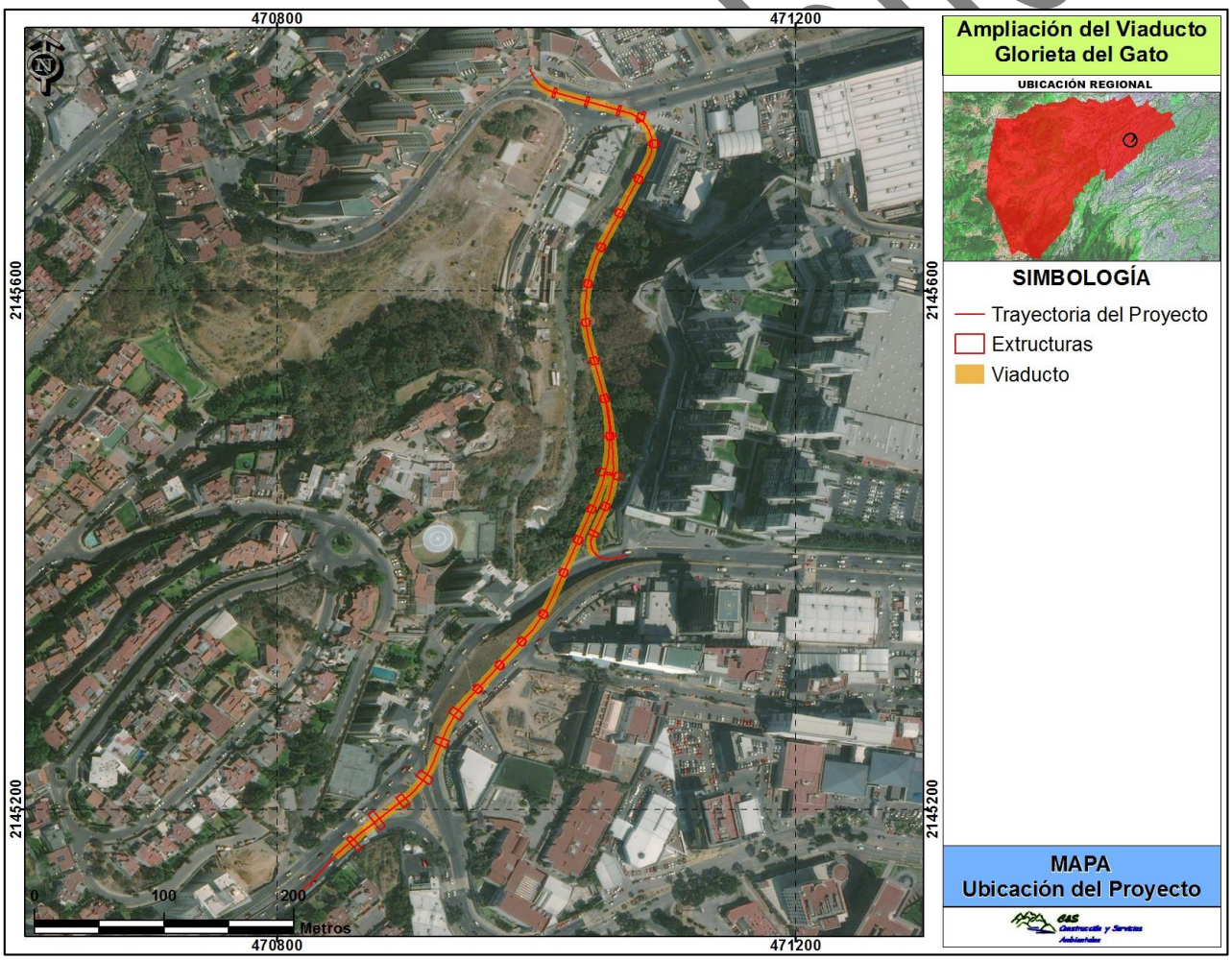


Figura II.1. Ubicación del proyecto.

II.1.3 Viaducto

La **Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato**, consta de rampa de acceso con dirección al futuro Distribuidor Vial y los Túneles Gemelos. La finalidad del Viaducto es integrarse la autopista Toluca – Naucalpan, o bien dirigirse a la zona habitacional Bosque Real o viceversa hacia la zona de Interlomas.

El Viaducto tendrá dos ejes viales denominados GA y GB, cuya rampa de acceso de este último se encuentra en el Boulevard Interlomas con un ancho total de 7.50 m considerando un metro a cada lado, que señala el muro de contención, es decir, el ancho de calzada de libre circulación es de 5.50 metros, para continuar con cabezales de mayor anchura de acuerdo al diseño del proyecto.

Los anchos de los cabezales para la formación de las calzadas de circulación o rodamiento, tendrán diferentes anchuras de acuerdo con el diseño del proyecto, como se puede observar en las siguientes figuras.

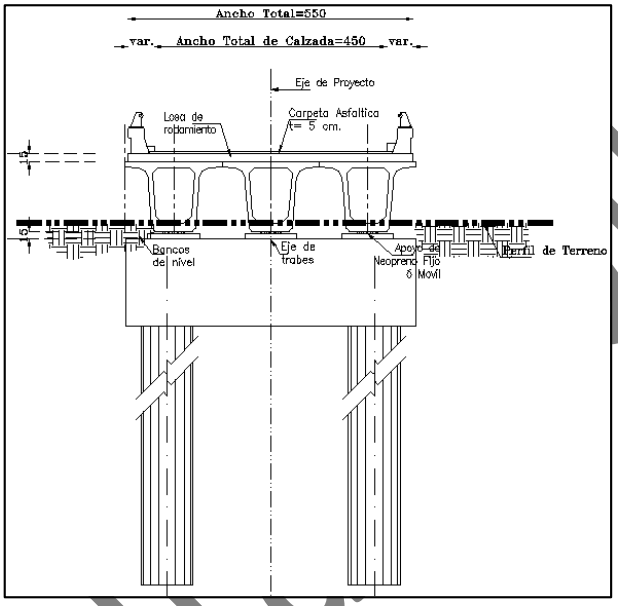


Figura II.2. Vista lateral de la Pila Tipo A1 (Ancho total de 5.50 m)

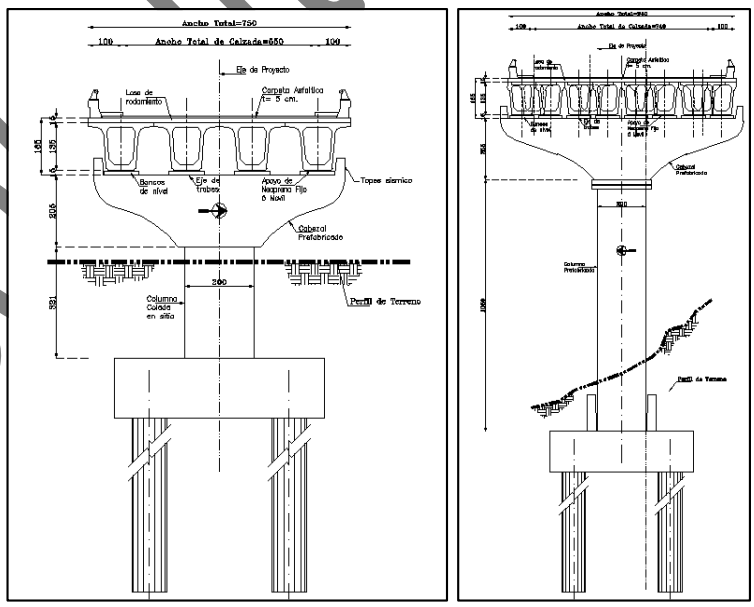


Figura II.3. Vista lateral de la Pila Tipo B1 y A15 (Ancho total de 7.50 y 9.40 m, respectivamente)

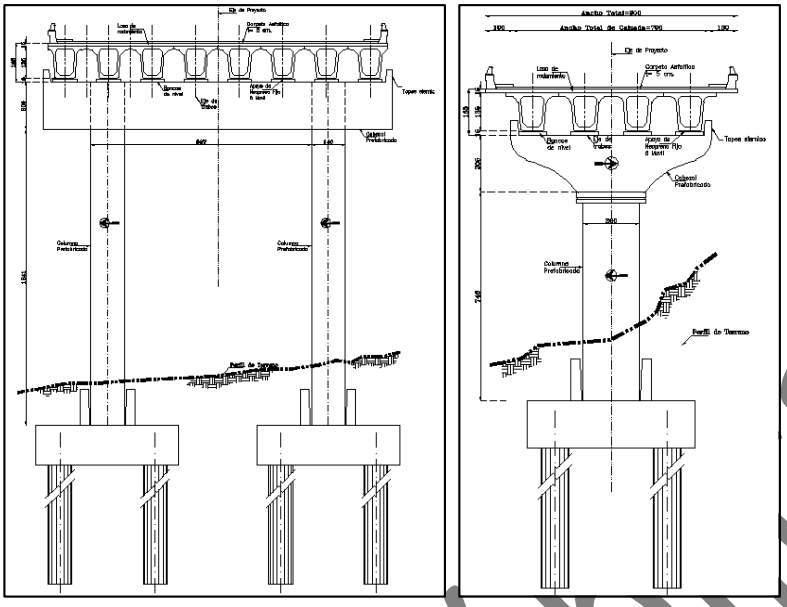


Figura II.4. Vista lateral de la Pila Tipo A14 y A19 (Ancho total de 14.26 y 9.00 m, respectivamente)

II.1.4 Utilización de explosivos

No se tiene proyectada la utilización de material explosivo en ninguna de las etapas del proyecto.

Colsulta Pública

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

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

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue publicado el 7 de septiembre de 2012 en el DOF. Está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. 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 80 regiones ecológicas que están integradas por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. De manera general se definieron 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

De acuerdo a este Ordenamiento Ecológico, el sitio del proyecto, se ubican dentro de la Unidad Ambiental biofísica número 121, denominada Depresión de México. Ver **Figura III.1.**

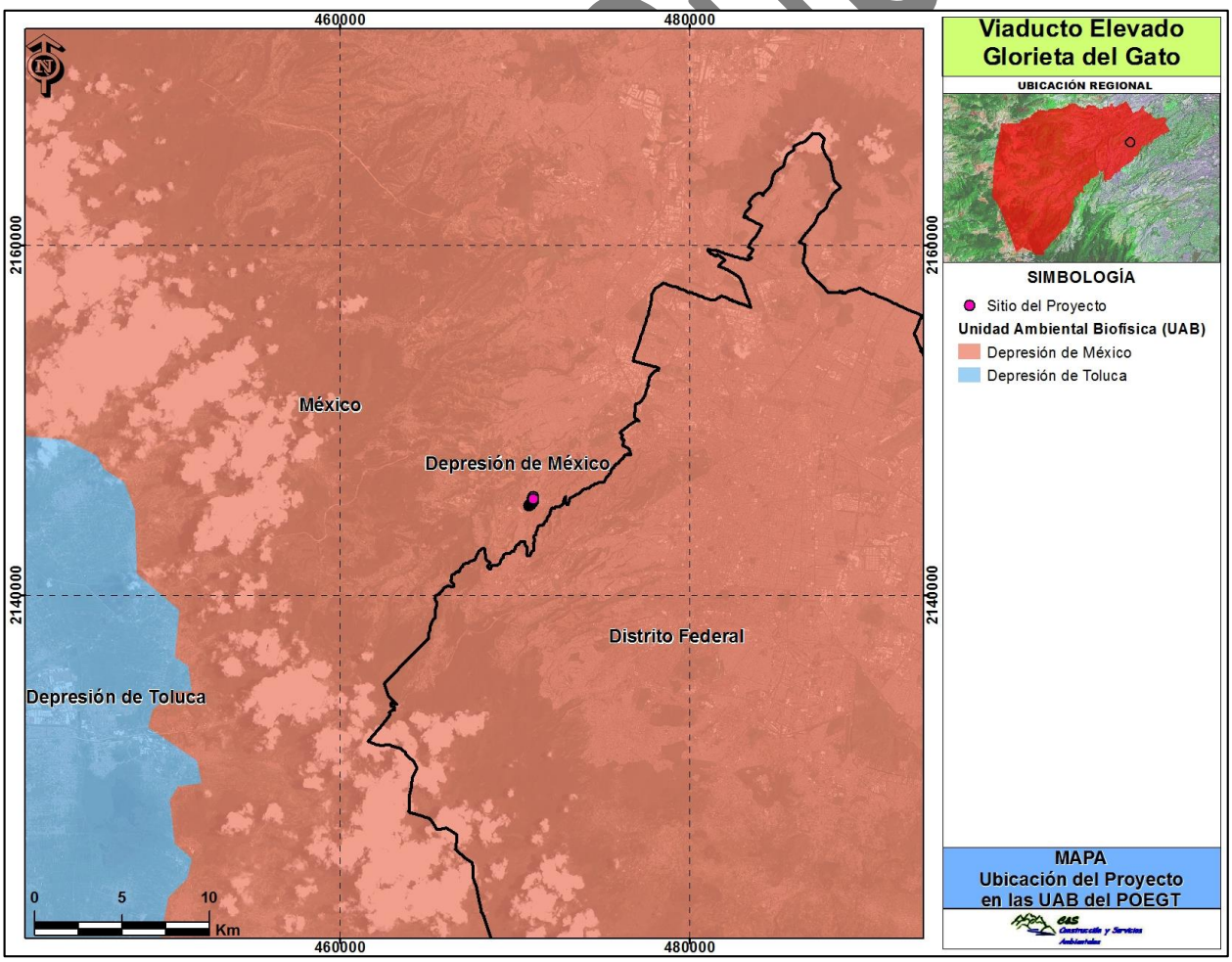


Figura III.1. Ubicación de Proyecto con respecto a las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) del POEGT.

La ficha descriptiva de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 121, se presenta en la **Tabla III.1.**

Tabla III.1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica 121 (Depresión de México)

Política Ambiental	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación	Desarrollo Social-Turismo	Forestal-Industria-Preservación de Flora y Fauna	Agricultura-Ganadería-Minería	CFE-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.

Las estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica 121 (Depresión de México), son aplicables al Proyecto a través de líneas de acción, que están diseñadas para su cumplimiento por parte de los tres órdenes de gobierno, y para ser incluidas en todos los instrumentos de planeación que sean generados.

No se contrapone, ni contraviene con lo establecido en los criterios de la UAB-121 donde se ubica el proyecto, asimismo, se vincula y es concordante al establecer medidas de mitigación para los impactos que se pudieran generar durante el desarrollo del proyecto, asimismo considera la reforestación de áreas aledañas al sitio del proyecto, entre otras; que se conservan los ecosistemas y biodiversidad de la Vegetación Secundaria de Bosque de Encino donde se promueve el desarrollo del proyecto.

III.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO.

Publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 19 de diciembre del 2006, es un instrumento de planeación que establece la legislación ambiental para regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección de medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potenciales de aprovechamiento de los mismos.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio del Estado de México (POETEM, 2006), el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) clave Mi-2-215. Ver **Figura III.2.**

Colsulta Pública

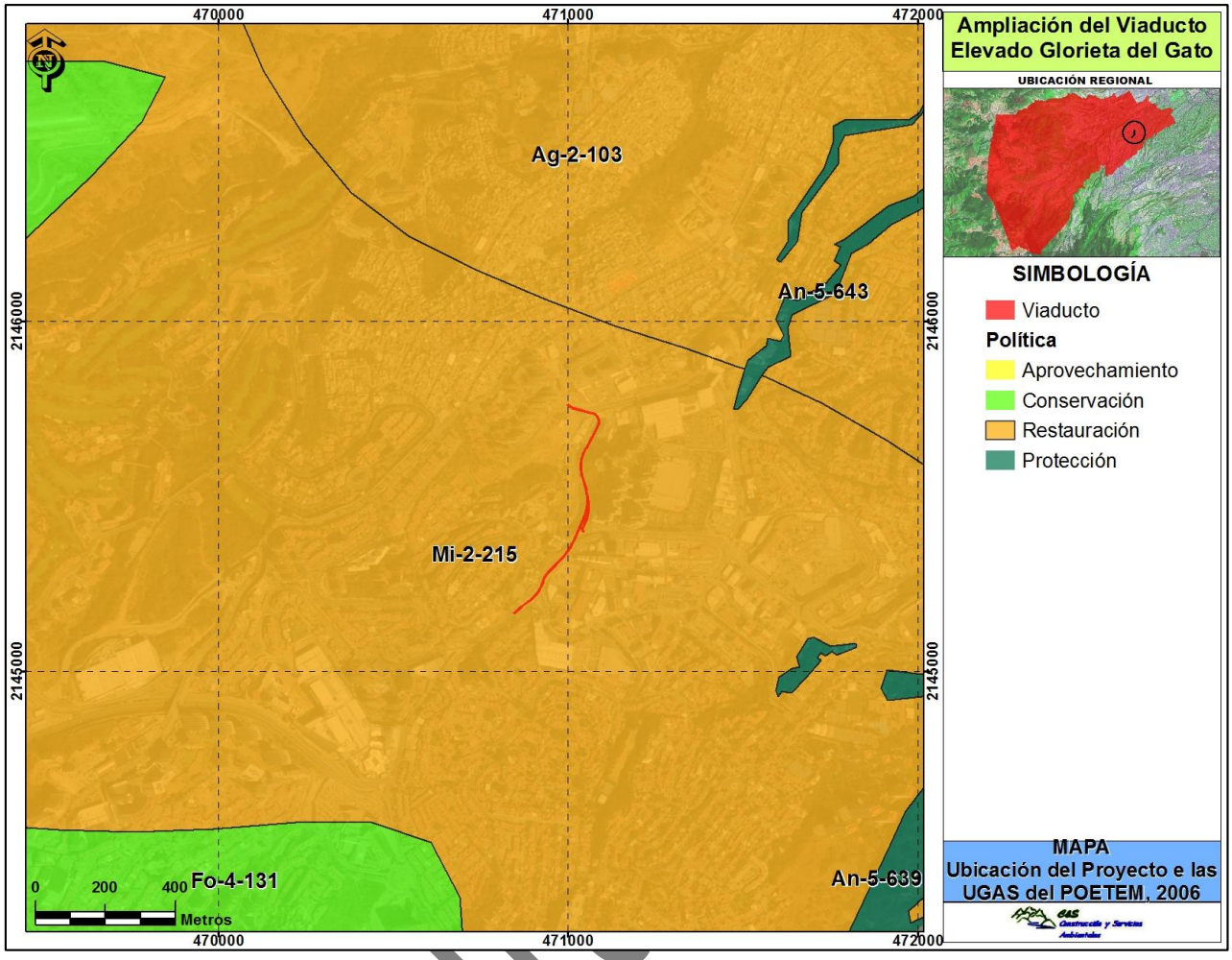


Figura III.2. Ubicación del proyecto en las UGAS del POETEM

Derivado de la descripción de atención a cada uno de los criterios ecologicos de la UGA Mi-2-215, se puede concluir, que el proyecto se vincula con los criterios de la UGA señalada al considerar la restauración de 3,756.53 m^2 durante la etapa de abandono. Asimismo, no se contrapone con lo establecido en los criterios señalados con respecto a conservación, aprovechamiento y restauración.

III.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

El área del proyecto **NO se ubica dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) a nivel federal**. A nivel federal la más cercana son: Los Remedio a 6.5 km en dirección Norte, en dirección Sur se ubican Desierto de los Leones a 8.3 km y Lomas de Padierna a 8.5 km, El Histórico Coyoacán a 11.8 km hacia el Sureste, Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla se encuentra a 13.2 km y finalmente Las Fuentes Brotantes de Tlalpan ubicada a 16.2 km de distancia.

El sitio del proyecto **NO se encuentra dentro de alguna ANP de nivel estatal.** El ANP más cercana es la Barranca Río la Pastora, R. la Loma y R. San Joaquín (La loma) tiene varios puntos cercanos al proyecto y son los siguientes, a 111 m, 427, 750, 682 y 923 metros. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

En el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Huixquilucan, la Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato, esta considerada en el Sistema de Planeación para la Modernización y Ampliación de la Infraestructura Vial. Indentificado como AM-VS-0 en el grupo de proyectos viales de ampliaciones. Ver **Figura III.5.**

Consulta

AM-VR-03	Ampliación México-Huixquilucan 02	Ampliación	la incorporación de la caseta Chamapa- La Venta hasta la oficina del Sistema de Aguas de Huixquilucan, mientras que la segunda va de la escuela secundaria José Alonso Huetzin Apocatzin hasta la intersección la Carretera Huixquilucan-Naucalpan, buscando mejorar el flujo principalmente de los sistemas de transporte colectivo
AM-VS-01	Ampliación El Gato	Ampliación	Ampliación de la vialidad Blvd. Interlomas en el tramo comprendido de Central Park hasta la vialidad Palma de Dátil, mejorando y facilitando la incorporación de esta última, derivando en un mejor flujo vehicular.

Figura III.3. Identificación del proyecto vial en el PMDU de Huixquilucan.

El sitio del proyecto denominado **Modificación del Viaducto Glorieta del Gato**, se ubica en el municipio de Huixquilucan. De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Huixquilucan, el predio señalado se ubica principalmente en un uso de suelo clasificado como **AV** (Área Verde), que corresponde a la clasificación como Otros Usos. En la conección del viaducto con la avenida Palma criolla, el trazo del proyecto cruza por suelos clasificados como SUA (Subcentro Urbano de Alta Intensidad) que pertenece a la clasificación de Comercios y Servicios.

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Huixquilucan vigente, el uso de suelo clasificado como Área Verde (AV), es una zona coformada por espacios abiertos, en Colonias, Conjuntos Urbanos, Áreas de Donación y camellones, para usos colectivos en la Recreación y Protección de Peatones; se permite la instalación de mobiliario urbano, juegos infantiles, andadores y señalamientos viales.

Asimismo, el uso de suelo clasificado como Subcentro Urbano de Alta Intensidad (SUA), señala que, en esa zona, podrán incorporarse Comercios y Servicios Urbanos, especializados, como tiendas departamentales, agencias de automóviles, hoteles, oficinas públicas y privadas, bancos, equipamientos, con cobertura local y regional, además de los Usos Permitidos en la Tabla General de Usos del Suelo.

Tambien señala que, las edificaciones tendrán una altura, máxima, sin incluir tinacos y cubo de elevadores, de 20 niveles ó 90 m y un Coeficiente Máximo de Utilización del Suelo, equivalente a 14 veces la superficie del lote, con un área libre del 30%. Se podrán autorizar Sub-Divisiones de Predios, cuando las fracciones resultantes tengan, como mínimo, 2,000 m², de superficie y un frente mínimo de 25 m.

De los anteriores, niguno le aplica al tipo de proyecto y obras a construir como parte del proyecto denominado **Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato**.

El desarrollo del proyecto, NO está considerado como tal en la Tabla de usos de suelo permitidos y normatividad de aprovechamiento del suelo; sin embargo, se puede establecer que no está restringida o prohibida esta actividad; asimismo, la presente MIA-P, se presenta como solicitud en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto. Asimismo, el objetivo del Proyecto **"Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato"** en la etapa de operación y abandono, se prone la reforestación de áreas aledañas y el establecimiento de cobertura vegetal (Pastizal) en una superficie de 3,756.53 m^2; con lo que se promueve el establecimiento de áreas verdes.

III.3.1 Regiones Prioritarias de CONABIO.

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

A raíz de la creación de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA), derivada de los acuerdos paralelos del Tratado de Libre Comercio (TLC), se decidió apoyar el desarrollo del proyecto Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS) a escala subcontinental, de manera que incluya a los territorios de los Estados Unidos, Canadá y México. Actualmente se tiene 217 AICAS hasta ahora designadas se encuentran distribuidas en 29 estados de la República.

Consulta Pública

Para el caso del proyecto, No se encuentra dentro deinguna de las AICA'S definidas, siendo la más cercana al sitio del proyecto, la denominada Sur del Valle de México, que se ubica a 9.7 km en dirección Sur y a 24.5 km en dirección Sureste se encuentra el Lago de Texcoco. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias se refiere la clasificación que establece la CONABIO, la cual lista 152 regiones subdivididas en siete categorías. Para el concepto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) el sitio del proyecto **No se encuentra dentro de alguna región RTP**, siendo las más cercanas la RTP Ajusco-Chichinautzin, que se ubica a 9.2 km del sitio del proyecto en dirección sureste. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

La Comisiónacional para biodiversidad (CONABIO), tiene identificadas 110 regiones hidrológicas prioritarias. De las cuales, el sitio del proyecto **NO se encuentra alguna RHP**. La más cercana se encuentra a 11.3 km en dirección oeste del sitio del proyecto la Cabecera del Rio Lerma y a 22.9 km en dirección este se ecuentra la denominada Remanentes del Complejo Lacustre de la Cuenca de México y al sur a 20.5 Rio Amacuzac-Lagunas de Zempoala

En conclusión, se puede establecer que **el Proyecto "Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato" No se encuentra dentro de Ningún Área Natural Protegida definida por la federación o a nivel estatal, de igual manera NO se localiza dentro de alguna Región Prioritaria Hidrológica o Terrestre y tampoco en alguna Área de Interés para la Conservación de Aves**, motivo por el cual, no se realiza la vinculación del proyecto con ningún Decreto o Programas de Conservación y Manejo de áreas naturales protegidas o prioritarias señaladas anteriormente.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones de carácter técnico, expedidas por las dependencias competentes y que además son de observancia obligatoria. En ellas se especifican restricciones o especificcaciones para su cumplimiento, en el tema ambiental el objetivo es no revasar los límites permitidos y mantener el equilibrio del medio ambiente.

La aplicación de las NOM tiene una función importante en establecer las condiciones que garanticen que las obras y actividades estén dentro de los límites máximos permisibles y, con ello, estar en posibilidades de mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se ocasionen durante el desarrollo del proyecto.

En materia de Aguas

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el Proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La naturaleza del proyecto no implica la descarga de aguas residuales, por lo tanto, no se requiere un máximo permisible.
NOM-001-CONAGUA-1995, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.	A pesar de que el proyecto no considera el aprovechamiento del escurrimiento, y no es reconocido como agua potable para consumo humano, será propio seguir la norma para que la hermeticidad y protección del escurrimiento no sea un problema.
NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua – Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media a anual de las aguas nacionales.	La conservación del recurso hídrico es el objetivo del proyecto, para ello será seguir los parámetros establecidos en la norma vigente.

En materia de Contaminación por Ruido

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el Proyecto

Consulta Pública

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 dar cumplimiento a las disposiciones que establecen las normas y mantenerse dentro de los niveles de ruido que señalan, los vehículos, maquinarias y equipos que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto, deberán recibir el servicio de mantenimiento, previo al inicio de sus actividades, garantizando que se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento para reducir al mínimo la emisión de ruido de sus escapes y mantenerse dentro de los límites máximos permisibles para proteger al ambiente. Es importante señalar que las actividades de la obra serán restringidas para el horario diurno.
NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Para dar cumplimiento a las disposiciones que establecen las normas y mantenerse dentro de los niveles de ruido que señalan, los vehículos, maquinarias y equipos que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto, deberán recibir el servicio de mantenimiento, previo al inicio de sus actividades, garantizando que se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento para reducir al mínimo la emisión de ruido de sus escapes y mantenerse dentro de los límites máximos permisibles para proteger al ambiente. Es importante señalar que las actividades de la obra serán restringidas para el horario diurno.

En materia de Suelos, Flora y Fauna

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el Proyecto
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.	Para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental y, en apego a lo estipulado en estas normas, se identificaron las especies de flora y fauna existentes en el sitio donde se desarrollará el proyecto. El empleo de las listas e inventarios de especies silvestres, se tomarán en cuenta de manera primordial durante las etapas de preparación y construcción del sitio, ya que podría ser necesario reubicar a diversas especies cuyos refugios se encuentren en la zona del proyecto. Sobre todo en la construcción del Viaducto que pasa justo al borde de la barranca.
NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	
NOM-060-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	En el capítulo VI, donde se establecen las medidas de mitigación de los impactos ambientales, se hace la descripción de las actividades y obras que se implementarán para mitigar los efectos adversos de tales impactos, tanto en los suelos y cuerpos de agua, como en la flora y fauna silvestres, que pudieran resultar afectados durante el desarrollo del proyecto.
NOM-061-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	

En materia de Emisiones a la Atmósfera

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el Proyecto
NOM-043-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Si bien la emisión de partículas será poco significativa y no afectará a las condiciones ambientales existentes en la zona, durante las diferentes etapas del proyecto, deberá asegurarse que la maquinaria y equipo que se utilicen se mantengan funcionando en buenas condiciones y se encuentren dentro de los límites que establece la presente norma. Para tal efecto, deberán recibir un servicio de mantenimiento sistemático
NOM-041-SEMARNAT-2006, 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.	Estas normas son aplicables y vinculantes al proyecto, debido a que durante su funcionamiento los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto generarán y expulsarán gases contaminantes a la atmosfera, provenientes del escape de estos vehículos, además de que, en el caso de una combustión inadecuada,

Consulta Pública

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	podrían producir humos que ocasionarían opacidad a la atmosfera y que, en un momento dado, también se corre el riesgo de rebasar los límites que establecen las normas. Con el propósito de estar dentro de los límites que se indican la normatividad ambiental y cumplir con las presentes normas, los vehículos que se manejen en las diferentes etapas del proyecto y que usen gasolina, diésel o combustibles alternos, previo al inicio de las actividades deberán recibir el servicio de mantenimiento sistemático, con el objeto de estar en óptimas condiciones de funcionamiento, de manera que se reduzca la emisión de gases contaminantes y se minimice la opacidad del aire en la atmosfera.
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.	

En materia de Residuos Peligrosos

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el Proyecto
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto se utilizarán vehículos maquinaria y otros equipos, los cuales requieren de un servicio de mantenimiento que implica cambio de aceites, lubricantes, aditivos y otras sustancias que son consideradas como residuos peligrosos.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Esta norma aplicaría para la limpieza de sitios, en caso de que ocurriera algún derrame accidental de hidrocarburos en el área del proyecto, proveniente de la maquinaria empleada.

Colsulta Pública

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).

El desarrollo de proyectos implica una amplia gama de repercusiones sociales, económicas, culturales y por supuesto, repercusiones sobre los recursos naturales. Los distintos efectos producidos por las acciones de implementación del mismo, son sometidos a un análisis de impacto ambiental, con el objeto de identificar y valorar los impactos potenciales que pueda propiciar el proyecto sobre el ambiente en general.

Para poder determinar estos impactos, su generación y repercusiones posteriores, fue necesario determinar un Área de Influencia que sirva como punto de partida en la evaluación de los efectos de la implementación del proyecto con el objeto de ser evaluada, para ello se desarrolló un análisis de las condiciones abióticas y bióticas del Sistema Ambiental.

Por la dimensión del proyecto en comparación con el tamaño de la cuenca y la subcuenca, se optó por utilizar las microcuencas como unidad de estudio, para lo cual se consultó el SIGEIA - SEMARNAT. Ver **Figura IV.1.**

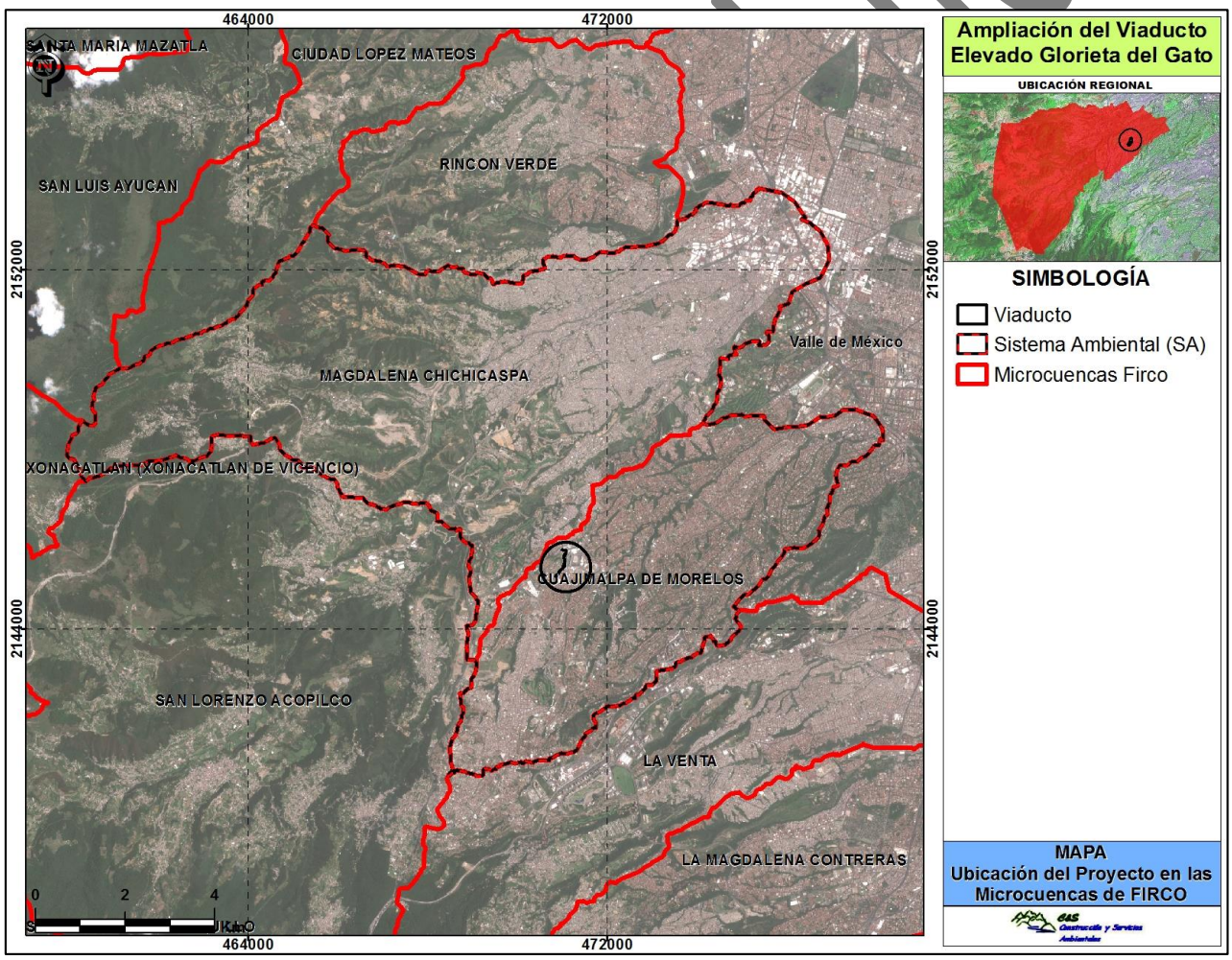


Figura IV.1. Ubicación del Proyecto en las Microcuencas de México (FIRCO).

Con la finalidad de conformar un área homogénea para la descripción del componente biótico y abiótico en referencia al proyecto "**Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato**", se consideraron las microcuencas denominadas Cuajimalpa de Morelos y Magdalena Chichicaspa que suman una superficie total de 108.11 km^2 (10,811.09 has).

IV.1.1 Delimitación del área de influencia

El área de influencia se refiere al espacio donde potencialmente se manifiestan los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto, en el medio ambiente, componentes naturales, sociales y económicos, así como la amplitud que pueden llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras u actividades del proyecto.

De los efectos potenciales del desarrollo del proyecto, la erosión del suelo, el ruido, polvos y paisaje son los efectos que su distribución o alcance depende de factores físicos como la topografía del terreno y ambientales como la distribución de la vegetación natural y el viento.

Considerando los factores señalados anteriormente se definió el área de influencia del proyecto. Ver **Figura IV.2.**

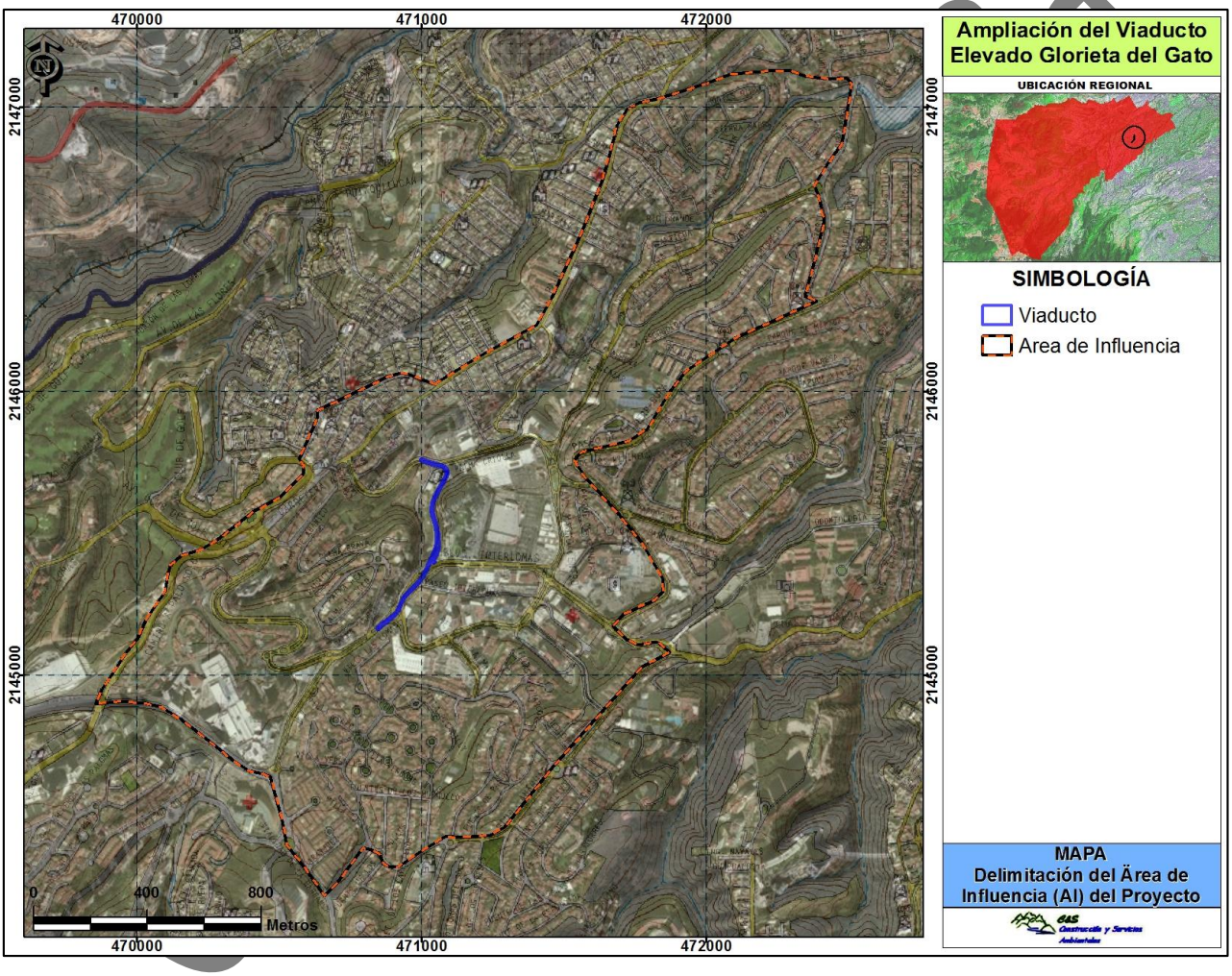


Figura IV.2. Delimitación del Área de Influencia (AI).

IV.1.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV.1.3 Medio abiótico

Para determinar la relación "ambiente – proyecto" y realizar el diagnóstico ambiental con base en los impactos al ambiente originados por la obra, se consideró: la alteración de alguno de los componentes del ambiente, el cambio del valor del componente que se afecta y el significado ambiental que deriva de las posibles alteraciones. Por lo tanto, la caracterización y diagnóstico ambiental servirá de base para establecer

el “estado cero” o la “calidad del ambiente en las condiciones actuales sin proyecto”, a partir de la cual se realizaron las inferencias necesarias para determinar las implicaciones del proyecto en el ambiente.

IV.1.3.1. Clima y fenómenos meteorológicos

De acuerdo a la información disponible de CONABIO de la clasificación de Köppen modificado por E. García, del tipo de clima, en el Sistema Ambiental (SA) y Área de Influencia (AI) del proyecto, prevalece el clima Templado subhúmedo y Semifrío subhumedo. El clima que predomina en el SA son 3 unidades climáticas, específicamente el sitio del proyecto se ubica en la **C(w2)(w)**, que corresponde a un Clima Templado subhúmedo, con lluvias en verano, correspondiente al subtipo más húmedo de los templados subhúmedos. Los meses de mayor precipitación son de mayo a octubre, presentando sequias en invierno, con un porcentaje de lluvia invernal menor a 5%. La precipitación anual varía entre los 800 y 1,000 mm, siendo la precipitación en el mes más seco, menor a 40 mm.

IV.1.3.2. Geología y geomorfología

El SA se caracteriza de afloramientos formados por rocas ígneas extrusivas de tipo volcanoclástica en un 60%, de tipo Ignea Intrusiva 15% y 25% de Suelo, de la superficie total del SA. Especficamente el sitio del proyecto se ubica en rocas de tipo **Rocas Volcanoclásticas (Vc).** Que son rocas que están compuestas por fragmentos expulsados durante una erupción volcánica, se compone fundamentalmente de diminutos fragmentos del tamaño de cenizas que se cementaron después de su caída, cuando permanecieron lo suficientemente calientes como para fundirse después de caídas se les denomina toba, cuando el tamaño de sus partículas es mayor que la ceniza se denominan brechas volcánicas.

La morfología de la zona es compleja y está conformada por un sistema de topoformas con predominancia de lomeríos y de colinas que están surcadas por barrancas y cañadas de considerable pendiente, lo que se conjuga con diversos cerros y llanos de pendientes moderadas, en el que predomina el relieve montañoso 80% del territorio y las semiplanas 20%.

IV.1.4 Pendiente del terreno

La pendiente del terreno se puede definir como la inclinación o ángulo que forman dos puntos de referencia con respecto a la distancia y elevación que representan, se puede expresar en grados o porcentaje, de forma teórica, básicamente los grados corresponderían al ángulo que forman ambos puntos, en porcentaje sería de 0-100% donde el máximo valor de pendiente correspondería al ángulo de 45°.

Para definir los grados de pendiente presentes en el SA, se realiza su clasificación con ayuda del programa ArcGis a partir del Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) que facilita INEGI, y en base a ello se genera un mapa de pendientes y se determinan las superficies por grado de pendiente, mismas que se muestran en la **Tabla IV.1.**

Tabla IV.1. Clasificación de superficies del viaducto por su pendiente.

Pendiente (°)	Descripción del Terreno	Superficie m^2	%	Ponderada
0 - 2	Plano	452.23	7.30	0.07
2 – 5	Muy poco inclinao	1,742.68	28.12	0.98
5 – 10	Poco inclinado	2,119.94	34.20	2.57
10 – 15	Medianamente inclinado	1,327.39	21.42	2.68
15 – 30	Fuertemente inclinado	555.75	8.97	2.02
30 – 50	Muy fuertemente inclinado	0.00	0.00	0.00
> 50	Escarpado	0.00	0.00	0.00
Total		**6,197.99**	**100.00**	**8.32**

En la figura anterior se puede apreciar que en su mayoría la pendiente del terreno en el Viaducto se encuentra en del rango de 5-10° con el 34.20% del total del SA, 28.12% en el rango de 2-5° y 21.42% del rango de 10-

Consulta Pública

15°. De manera general la pendiente promedio o ponderada del terreno donde se ubica el Viaducto es de 8.32°. (Terreno poco inclinado).

IV.1.4.1. Suelos

Los suelos dominantes que están presentes en el SA, de acuerdo a la Serie II de datos vectoriales de Edafología del INEGI son: Andosol, Cambisol, Phaeozem y Área Urbana. Especificamente el sitio del proyecto se encuentra en suelos de tipo **Phaeozem (H).** Los suelos Phaeozem o Feozem son suelos abundantes en nuestro país, y los usos que se le dan son variados, en función del clima, relieve, y algunas condiciones del suelo que se analizarán al describir las subunidades. Muchos Feozems profundos y situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. Como se ve, el uso óptimo para estos suelos depende mucho del tipo de terreno y las posibilidades de obtener agua en cada caso. Su susceptibilidad a la erosión varía también en función de estas condiciones.

Zona Urbana (AH).- Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. En el SA del proyecto, este uso de suelo se encuentra en suelos de tipo Phaeozem.

IV.1.4.2. Erosión del Suelo

Se estima una erosión de 98.74 Ton/Ha/año. Lo que significa que en la superficie que ocupa el proyecto de 6,197.99 m^2 (0.611759 ha) se estima una erosión del suelo de **60.30 Ton/Año**. Lo que representa una pedida de suelo de una lamina de 9.856 mm que se pierden por efecto de la erosión hídrica del suelo.

El cálculo de erosión se realizó considerando el escenario con la ejecución del proyecto sin la ejecución de medidas de mitigación (A1), el resultado esperado es que la erosión sea similar a la erosión potencial, considerando que se eliminaría la vegetación (sin cobertura aparente)., con valores estimados de 679.73 ton/ha/año. Lo que significa que aproximadamente se perderían **421.29 ton/año.** Lo que representa una pedida de suelo de una lamina de 67.973 mm que se pierden por efecto de la erosión hídrica del suelo.

Con la ejecución del proyecto y la implementación de medidas de mitigación (A2). Con la implementación de obras de conservación de suelo y establecer coberturas de vegetación de pastizal inducido (valores p de 0.75. Con estas acciones propuestas el efecto de la erosión hídrica es de 13.59 Ton/Ha/Año. Lo que significa que aproximadamente se perderían **8.43 ton/año.** Lo que representa una pedida de suelo de una lamina de 1.37 mm que se pierden por efecto de la erosión hídrica del suelo.

IV.1.4.3. Erosión Eólica

Se puede establecer que la erosión eólica en las condiciones actuales de cobertura, suelo y precipitación, el sitio del proyecto es de **3.69 ton/año**.

Si consideramos un escenario donde se realice el desarrollo del proyecto sin considerar la implementación de medidas de mitigación, la variable de CAUSO sería de 0.50 (Sin Vegetación Aparente) en toda la superficie del proyecto, por lo que se estima una erosión eólica de **13.45 ton/año**. Ver **Tabla IV.2.**

Tabla IV.2. Erosión eólica del suelo con el Proyecto sin la implementación de Medidas de Mitigación (A1).

Area/uso de suelo	Area Ha	PECRE	IAVE	CATEX	CAUSO	Ee	Ton/ha
Desprovisto de Vegetación	0.619799	164.62853	34.71975	1.25	0.50	21.70	**13.45**

Asimismo, si consideramos que se implementarán medidas de mitigación como el establecimiento de vegetación de cobertera (Pastizal Inducido) y la introducción de plantas espinosas como nopales, agaves y palmas en las áreas disponibles. Esta acción permitirá el desarrollo de vegetación que cubrirá el suelo de los efectos de la erosion del suelo en el mediano y largo plazo. De tal manera que la erosió eólica se estima en

Consulta Pública

2.45 ton/año (Tabla IV.3). Que es valor incluso menor a la erosión calculada en las condiciones actuales en un 66.30%.

Tabla IV.3. Erosión eólica con la implementación del Proyecto y Medidas de Mitigación (A2).

Area/uso de suelo	Area Ha	PECRE	IAVE	CATEX	CAUSO	Ee	Ton/ha
Pastizal Inducido	0.375653	164.62853	34.71975	1.25	0.15	6.51	2.45
Sin Vegetación (Zona Urbana)	0.244146			0.50	0.00	0.00	0.00
Total						**6.51**	**2.45**

IV.1.5 Agua

IV.1.5.1. Hidrología superficial

Respecto a las corrientes superficiales presentes en el SA, se visualizan tres corrientes perennes: San Jerónimo, Paso de las Mulas y La Piedra, además de escurrimientos secundarios de carácter intermitente; éstas corrientes fluyen en dirección noreste. Sobre el margen del arroyo San Jerónimo es donde se encuentra el sitio del proyecto. Hidrología subterránea

De acuerdo con el INEGI, la Cuenca del Río Moctezuma cubre una superficie total de 43,296.71 km^2, y se encuentra distribuida entre los estados de Hidalgo, Querétaro, México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Guanajuato, San Luis Potosí y Distrito Federal.

Los acuíferos de la cuenca del Río Moctezuma suman un total de 33, de los cuales ocho presentan déficit de agua, dos en equilibrio, nueve con disponibilidad y 14 con abundancia. Particularmente, el presente proyecto se encuentra dentro de un solo acuífero denominado Zona Metropolitana de la Cd de México (0901), mismo que no tiene volumen disponible, esto de acuerdo con datos de CONAGUA, 2015.

El acuífero Zona Metropolitana de la Cd de México, que contiene el proyecto, no tiene volumen disponible y es calificado con déficit (publicado en el DOF el 20 de abril de 2015): tiene un volumen concesionado REPDA de 1,248,582.526 m^3/año, un volumen de extracción de 623.8 hm^3 y una recarga media de 512.8 hm^3.

Es importante señalar que el tipo de proyecto que se promueve a atraves de la presente MIA-P, es para la construcción de Viaducto y no se refiere al uso o aprovechamiento de agua disponible en el SA.

IV.1.6 Análisis de captación de agua

Para estimar la cantidad de agua que se escurre e infiltra en la zona del proyecto (CUSTF), se realizó el balance hídrico del sitio del proyecto para tres escenarios posibles: sin el proyecto, como se encuentra actualmente (Escenario 0), con el proyecto, pero sin considerar medidas de mitigación (Escenario 1), y con el proyecto y con la implementación de medidas de mitigación (Escenario 2). Se hacen cálculos del balance hídrico para los tres escenarios con el objetivo de comparar y visualizar las afectaciones que el proyecto pudiera generar con su ejecución. Se realizó el balance hídrico aplicando la fórmula general de Balance Hídrico:

$$P = ETR + ES + I$$

Donde:

P = Precipitación
ETR = Evapotranspiración real
ES = Escurrimiento
I = Infiltración

Resolviendo cada una de las variables determinantes de dicha ecuación, se calculó el balance, considerando los usos de suelo y vegetación presentes en el área propuesta para el viaducto (para el escenario actual), y la que se prevé para los futuros escenarios supuestos. Se resolvieron las operaciones necesarias de acuerdo a la metodología, considerando la superficie del proyecto (6,197.99 m^2), los resultados obtenidos se plasman en la **Tabla IV.4.**

Consulta Pública

Tabla IV.4. Resumen de Balance Hídrico en el Predio.

Variable	Sin Proyecto (E0)	Con Proyecto	
		Sin Medidas de Mitigación (E1)	Con Medidas de Mitigación (E2)
Precipitación (P) en mm	965.00	965.00	965.00
Evapotranspiración Real (ETR) en mm	472.88	384.45	470.55
Escurrimiento (Es) en mm	155.94	177.88	154.00
Infiltración (I) en mm	454.43	436.00	456.06

Tal como se aprecia en la tabla anterior, la evapotranspiración cambia ligeramente con el desarrollo del proyecto al no realizar medidas de mitigación; por otro lado, el escurrimiento aumenta considerablemente al realizar el desmonte y solo cambia ligeramente con la implementación de medidas de mitigación (revegetación). La infiltración en el polígono del proyecto en las condiciones actuales es de 2,816.55 m^3((454.43 mm/1000)*6,197.99 m^2), con la ejecución del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación el escurrimiento aumenta 14%, la infiltración reduce ligeramente (4.05%), y la evapotranspiración también reduce 18.7%, esto debido a la eliminación de la cobertura vegetal. Sin embargo, con el desarrollo del proyecto, y la implementación de medidas de mitigación cambian notablemente las condiciones del suelo de manera favorable, a comparación del escenario E1 que consiste en la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación, y asemejándose más a las condiciones actuales del área a afectar. Por lo tanto, de acuerdo a los resultados que muestra la tabla anterior, con la ejecución del proyecto la infiltración aumenta ligeramente (0.36%), y se reduce el escurrimiento en un 1.25% con la implementación de obras de conservación del suelo y acciones de reforestación con pastizal inducido.

Se puede concluir que los resultados del balance hídrico, demuestra que el desarrollo del proyecto con la implementación de medidas de mitigación, no afectan en la captura de agua en la superficie del sitio del proyecto

Para mitigar y/o controlar los impactos que pudieran generarse durante la etapa de construcción del proyecto, se consideran, además, medidas de mitigación como son:

- Se buscará realizar la construcción preferentemente en la temporada de estiaje, para evitar la afectación a la infiltración.
- Se realizará la restauración de una superficie de 3,756.53 m^2, con el fomento de pastizal inducido.

IV.1.7 Medio biótico.

IV.1.7.1. Tipos de vegetación del SA donde se encuentra el proyecto Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato.

Para determinar, el estado de conservación de la vegetación forestal en el SA, se realizó un muestreo forestal con 6 cuadrantes de 100 m^2. El muestreo se realizó en la Vegetación Secundaria del Bosque de Encino, para tener un parámetro de referencia con respecto al mismo tipo de vegetación donde se propone el cambio de uso de suelo. El análisis de incadores ecológicos muestran valores promedio de diversidad.

Comparación de los resultados de los muestreos de la fauna en el SA y en la zona del proyecto

Se obtuvo un total de 39 especies, de las cuales, en el muestreo del SA se registraron 32 y en zona del proyecto solo 16. Ver **Tabla IV.5.**

Tabla IV.5. Especies de Vegetación Registradas en el SA y en la Zona del Proyecto.

Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	CUSTF	SA	Diferencia
Arboreo	*Arbutus xalapensis*	Madroño		13.35041496	13.35
	Buddleia cordata	Tepozán	68.82777444	26.89132472	-41.936
	Fraxinus uhdei	Fresno	29.36446146	39.1085018	9.744

Consulta Pública

Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	CUSTF	SA	Diferencia
	Prunus serotina	Capulín	38.66543984	13.34279956	-25.323
	Quercus crassipes	Encino blanco	42.07479006	100.5676752	58.493
	Quercus rugosa	Encino roble	60.34205572	106.7392838	46.397
	Schinus molle	Pirúl	60.72547848		-60.725
Arbustivo	*Agave salmiana*	Maguey cenizo		3.974869189	3.975
	Baccharis conferta	Escobilla		21.91163363	21.912
	Bouvardia ternifolia	Contrahierba		55.76512263	55.765
	Calliandra grandiflora	Cabello de ángel	18.56790117	21.09496928	2.527
	Cestrum nitidum	Dama de noche	35.15859439		-35.159
	Dodonaea viscosa	Chapulixtle		29.5525723	29.553
	Eupatorium collinum	Corazón de perro	47.09535374	14.66459636	-32.431
	Eupatorium odoratum	Rama de la cruz		45.22266928	45.223
	Eysenhardtia polystachya	Palo dulce		31.44656736	31.447
	Loeselia mexicana	Espinosilla	20.21495799	11.09440823	-9.121
	Montanoa tomentosa	Zoapatle	125.6298594		-125.63
	Mymphoricarpos microphyllus	Perlilla		21.96759235	21.968
	Painteria leptophylla	(en blanco)		16.02102366	16.021
	Ricinus communis	Higuerilla	33.33333333		-33.333
	Senna alexandrina	(en blanco)		16.76404832	16.764
	Verbesina virgata	Teclacote	20	10.51992741	-9.48
Herbáceo	*Briza subaristata*	(en blanco)		69.59286849	69.593
	Cologania biloba	(en blanco)		8.637770005	8.638
	Dahlia coccinea	Dalia roja		8.637770005	8.638
	Dioscorea galeottiana	Camote		4.648163136	4.648
	Dyschoriste microphylla	(en blanco)		21.30446367	21.304
	Festuca amplissima	Zacate criollo		48.25713109	48.257
	Gnaphalium viscosum	(en blanco)	100.1920295		-100.192
	Muhlenbergia macroura	Zacatón		51.12872904	51.129
	Penstemon roseus	(en blanco)		8.86384156	8.864
	Peperomia hispidula	(en blanco)		21.96301994	21.963
	Phytolacca icosandra	Jaboncillo	57.60470181		-57.605
	Reseda luteola	Gasparilla	142.2032687		-142.203
	Rhynchelytrum repens	Pasto rosado		21.56985202	21.57
	Salvia tiliifolia	Chía cimarrona		8.844183164	8.844
	Tagetes lucida	Pericón		13.28593314	13.286
	Tradescantia crassifolia acaulis	Hierba de pollo		13.26627475	13.266

Consulta Pública

Se puede observar en la tabla anterior que, en el estrato arbóreo, 5 especies están representadas tanto en el SA como en la zona del proyecto, del estrato arbustivo, se comparten solo 3 especies y en el estrato herbáceo no se comparten especies.

En color rojo se señalan las especies que fueron registradas en la zona del proyecto y no fueron registrados en los muestreos del SA, en color naranja las especies bajo valor de diversidad tomando como referencia los valores obtenidos en el SA.

En el estrato arbóreo, el análisis de diversidad muestra que *Schinus molle* (pirúl) del estrato arbóreo, solo fue registrado en la zona del proyecto y no en el SA. Sin embargo, esta especie no es nativa; por las condiciones de degradación de la vegetación de la zona del proyecto, es una especie indicadora de disturbio, junto con otras especies que se distribuyen en las inmediaciones del proyecto tales como *Nicotiana glauca* (Tabaquillo y *Wigandia urens* (Mala mujer).

Las especies: *Buddleia cordata* (Tepozán) y *Prunus serótina* (Capulín), presentan altos valores de diversidad en la zona del proyecto, aunque están representados en el SA, no son tan abundantes.

Del estrato arbustivo las especies: *Cestrum nitidum* (Dama de noche), *Montanoa tomentosa* (Zoapatle) y *Ricinus communis* (Higuerilla), no fueron registradas en los muestreos de campo del SA. Sin embargo, al ser especies de tipo arbustivas, con la propuesta de colecta del suelo orgánico durante las acciones de despalme del suelo, se conserva un banco de semillas de especies arbustivas y herbáceas que garantizan su distribución en el SA. Es importante señalar que *Ricinus communis* (Higuerilla), es una especie no nativa e indicadora de disturbio.

En el estrato herbáceo, *Gnaphalium viscosum*, *Phytolacca icosandra* (Jaboncillo) y *Reseda luteola* (Gasparilla), no se registraron en los muestres del SA. Sin embargo, al ser de porte herbáceo, su distribución esta relacionada con la humedad, en este caso del Río San joaquin que esta muy cerca del trazo del proyecto.

Fauna

Las especies de fauna silvestre desempeñan un papel ecológico muy importante en la regeneración y funcionamiento del ecosistema y de manera eficaz contribuye a regular las poblaciones de otras especies.

La calidad del hábitat está determinada por la disponibilidad de sus recursos vitales, como alimento, agua, protección y resguardo, reproducción y espacio para sobrevivir (Lanning y Shiflett 1981, Saunders et al. 1982, Snyder et al. 1992).

Por ello, la fauna es un claro indicador del estado de conservación o perturbación de los ecosistemas. Algunas especies son susceptibles a cambios en su ambiente y su presencia puede indicar el estado de conservación o perturbación que tiene su hábitat (Beissinger y Bucher 1992, Cary 1988, Whitcomb et al. 1981).

El tipo de vegetación original en la región donde se encuentra el área de estudio posiblemente albergaba una gran diversidad de especies de aves, reptiles, anfibios y mamíferos; sin embargo, producto de la destrucción paulatina de los bosques, motivada por la explotación de los recursos naturales, cambios en el uso del suelo y el crecimiento urbano, es poco probable que en la actualidad dichas especies faunísticas presenten poblaciones residentes significativas.

La pérdida del hábitat, así como la eliminación parcial o total de la vegetación original del Bosque de Encino en la región, han ocasionado que las especies sobrevivientes se desplacen a los pequeños fragmentos de vegetación que aún son preservados, los cuales les proporcionan una mayor protección y alimento. Es importante mencionar que aún se puede registrar algunas especies de pequeños mamíferos, reptiles, y una cantidad considerable de aves, en los relictos de Bosque de Encino.

Comparación de los resultados de los muestreos de la fauna en el SA y en la zona del proyecto

Se obtuvo un muestreo total de 8 sitios donde se registró presencia de vertebrados, de los cuales 3 sitios pertenecen a la zona del proyecto y 5 al Sistema Ambiental. Fue posible obtener un total de 14 especies que pertenecen a 3 Clases, 6 Órdenes, 11 Familias y 13 Familias. Ver **Tabla IV.6.**

Tabla IV.6. Especies de Fauna Registradas en El SA y en La Zona del Proyecto.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nom-059
Aves	Passeriformes	Emberizidae	*Junco*	*Junco phaeonotus*	No registrada
		Turdidae	*Turdus*	*Turdus rufopalliatus*	No registrada
		Passeridae	*Passer*	**Passer domesticus*	No registrada
		Hirundinidae	*Hirundo*	*Hirundo rustica*	No registrada
		Icteridae	*Quiscalus*	**Quiscalus mexicanus*	No registrada
	Apodiformes	Trochilidae	*Hylocharis*	*Hylocharis leucotis*	No registrada
Mammalia	Carnívora	Canidae	*Canis*	**Canis lupus familiaris*	No registrada

Consulta Pública

Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nom-059
	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis*	*Didelphis marsupialis*	No registrada
	Rodentia	Muridae	*Rattus*	*Rattus norvegicus*	No registrada
			Peromyscus	*Peromyscus leucopus*	No registrada
		Sciuridae	*Sciurus*	*Sciurus aureogaster*	No registrada
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus*	*Sceloporus grammicus*	Sujeta a protección especial
				**Sceloporus torquatus*	No registrada
			Phrynosoma	*Phrynosoma orbiculare*	Amenazada

El asterisco, indica que la especie coincidió estar tanto en el sistema ambiental como en la zona del proyecto.

Tabla IV.7. Valores registrados por clase en el SA y en la Zona del Proyecto.

Clase	Índice	Sistema ambiental	Zona del proyecto
Aves	Mayor Abundancia y Valor de Importancia	*Passer domesticus*	*Passer domesticus*
	Índice de Diversidad Shannon-Weaver H'	2.5235	0.9183
	Índice de Diversidad de Simpson	0.1803	0.5556
	Índice de Riqueza Específica Margalef	1.1084	0.9102
Mammalia	Mayor Abundancia y Valor de Importancia	*Canis lupus familiaris*	*Canis lupus familiaris*
	Índice de Diversidad Shannon-Weaver H'	1.6577	0.7219
	Índice de Diversidad de Simpson	0.3827	0.68
	Índice de Riqueza Específica Margalef	1.3654	0.6213
Reptilia	Mayor Abundancia y Valor de Importancia	*Sceloporus torquatus*	*Sceloporus torquatus*
	Índice de Diversidad Shannon-Weaver H'	1.544	0
	Índice de Diversidad de Simpson	0.3512	1
	Índice de Riqueza Específica Margalef	0.647	0

Al hacer la comparación de los resultados de la abundancia y valor de importancia entre el sistema ambiental y la zona del proyecto, se puede observar que coinciden las especies para los tres grupos de vertebrados.

Respecto a los índices de diversidad de Shannon-Weaver se observa que ningún grupo puede ser considerado con alta diversidad, ya que los valores van por debajo de 3. Respecto a la diversidad de Simpson vemos que los valores son cercanos a 1 o en el caso de la Herpetofauna de la zona del proyecto el valor es 1, lo que indica baja diversidad.

La riqueza puede ser interpretada como baja ya que los valores obtenidos son inferiores a 2 para todos los grupos de vertebrados.

Por último, cabe destacar que solo dos especies del muestreo en el sistema ambiental están registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 pero ninguna de estas especies se encuentra en el área del proyecto, por lo que la obra no causará un impacto ambiental grave en la presencia de especies de fauna.

IV.1.8 Diagnóstico ambiental

Para determinar la relación “ambiente – proyecto” y realizar el diagnóstico ambiental con base en los impactos al ambiente originados por la obra, se consideró: la alteración de alguno de los componentes del ambiente, el cambio del valor del componente que se afecta y el significado ambiental que deriva de las posibles alteraciones.
Por lo tanto, la caracterización y diagnóstico ambiental servirá de base para establecer el “estado cero” o la “calidad del ambiente sin proyecto”, a partir de la cual se realizaron las inferencias necesarias para determinar las implicaciones del proyecto en el ambiente.

En este apartado se realiza un análisis integral del estado de los componentes con los que el proyecto tendrá interacción y que corresponden a: Clima, Geomorfología, Suelo, Hidrología, Flora y Fauna; ya que dichos componentes pueden interactuar de manera directa o indirecta con el desarrollo del proyecto. Ver **Figura IV.3.**

Consulta Pública

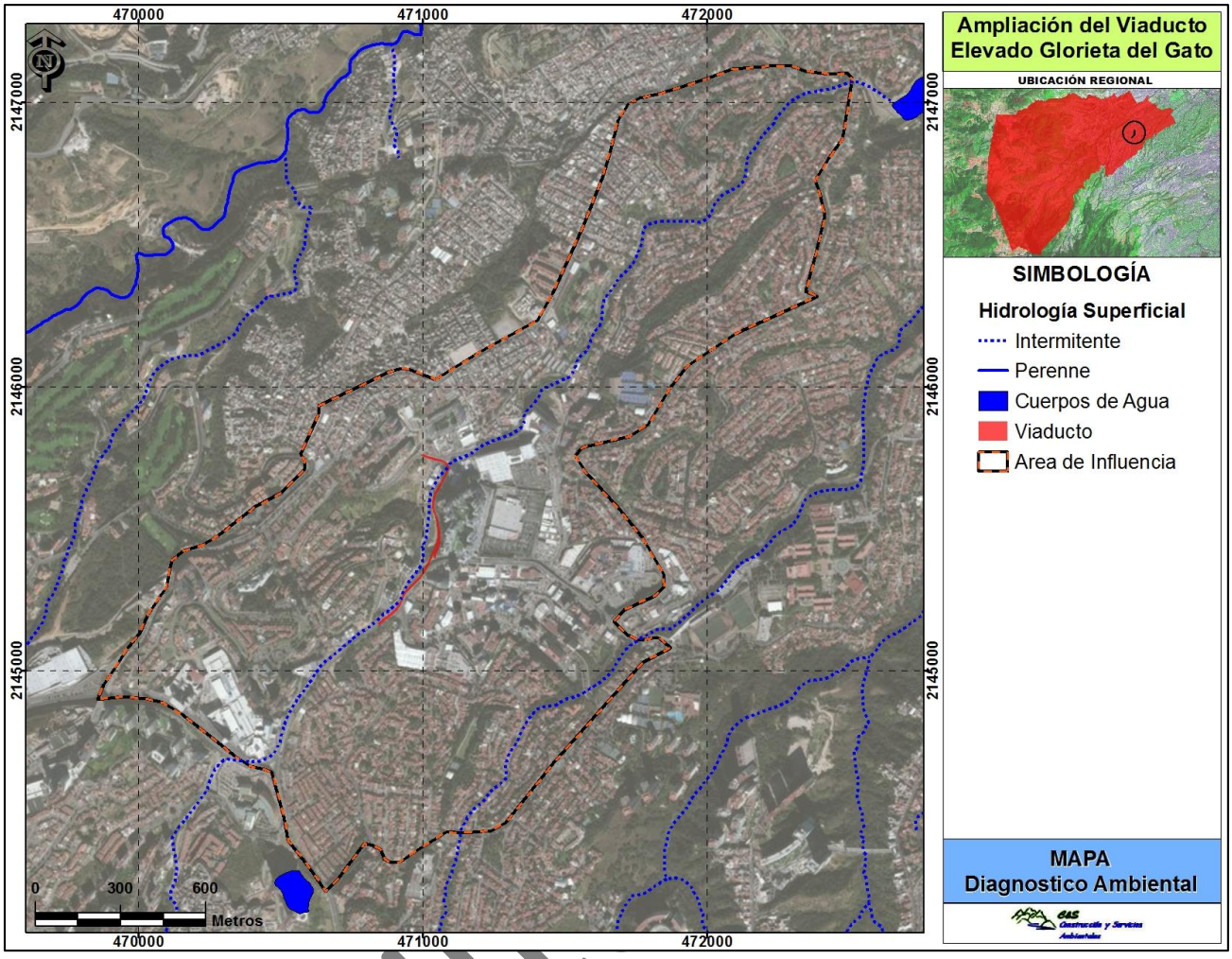


Figura IV.3. Diagnostico ambiental del área del Proyecto

a) Síntesis del inventario

El área propuesta para el desarrollo del proyecto que implica cambio de uso de suelo, es de una superficie de 0.24 ha, sin embargo, se prevé destinar 1 hectárea, para labores de reforestación con especies nativas de la región en áreas aledañas al proyecto, que proporcionen servicios ambientales a la zona, con lo cual se minimizará la afectación realizada.

El área en estudio se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica “Eje Neo volcánico”, en la subprovincia No. 59 “Lagos y Volcanes del Anáhuac”; la topo forma dominante en el área es el lomerío suave con barrancas derivado de derrames volcánicos de la sierra alta (Sierra de las Cruces).

De acuerdo a la regionalización hidrográfica de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica (RH) número 26 conocida como “Pánuco”, en la cuenca D “Río Moctezuma”, subcuenca p “Lago Texcoco-Zumpango”.

La topo forma dominante en el área es el lomerío suave con barrancas derivado de derrames volcánicos de la sierra alta (Sierra de las Cruces).

En el caso específico del Área del Proyecto, el suelo predominante es el denominado Feozem, el cual son suelos profundos de alta erodabilidad, que pueden ser aptos para el desarrollo forestal.

Consulta

El área de influencia del proyecto, de acuerdo con el plano de vegetación del Estado de México de la CONABIO, se encuentra en una zona de pastizal inducido, aunque de manera puntual, el bosque de *Quercus*, según la clasificación de Rzedowski, es la comunidad vegetal dominante en el sitio del proyecto.

En lo que concierne a las áreas arboladas de la zona del proyecto, se tiene como especie dominante al Encino, la mayoría de los individuos alcanzan una altura 4 y 6 m., con diámetro promedio del fuste de 30 cm. Por otra parte, también suelen encontrarse tepozán (*Buddleia sp*) y otras hojosas.

En el estrato arbustivo de la zona del proyecto, suelen encontrarse géneros como: *Eupatorium, Calliandra, Montanoa, Verbesina, Ricinus, Loeselia y Cestrum.*

En el estrato herbáceo de la zona del proyecto, suelen encontrarse géneros como: *Gnaphalium, Reseda, Iresine* y *Phytolacca*.

Sobre las especies vegetales existentes en el sitio donde se pretende desarrollar el presente proyecto, ninguna especie se encuentra considerada por la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2010.

Los resultados del Índice de Margalef por tipo de especie en el estrato arbóreo, mostró un valor de 1.0278; lo que nos indica baja diversidad. Resaltando que todas las especies encontradas en la zona del proyecto están representadas en el SA, por lo que el desarrollo del proyecto que se pretende realizar, no afectará la diversidad de especies de la zona.

se registró un total de 5 especies; 1 de Herpetofauna, 2 de Avifauna y 2 de Mastofauna, de los cuales ninguna especie se encuentra en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En general los resultados obtenidos nos indican poblaciones de fauna con baja diversidad, esto por factores antropogénicos, es de resaltar que todas las especies encontradas en la zona del proyecto están representadas en el SA, por lo que el desarrollo del proyecto y cambio de uso del suelo que se pretende, no afectará la diversidad de especies.

Colsulta Pública

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

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones sector-factores ambientales, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y establecer acciones y/o medidas para prevenir los efectos negativos sobre cada componente.

Tomando como referencia la descripción de las obras del proyecto, actividades a realizar en cada etapa del proyecto considernado la preparción del sitio, construcción, operación y abandono que contempla el proyecto denominado "**Modificación del Viaducto Glorieta del Gato**"; se identificaron los componentes y factores ambientales, para elaborar una matriz de interacciones entre acciones del proyecto con los componentes ambientales físicos y biológicos para identificar las relaciones causa-efecto (impactos potenciales). Los indicadores que se emplearon en la determinación de los valores de impacto, se muestran en la **Tabla V.1.**

Tabla V.1. Indicadores de impacto.

Componente ambiental	Atributo	Factor Ambiental
Suelo	Cantidad	Erosión y degradación
	Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas	Contaminación y/o alteración de propiedades
Aire	Calidad	Contaminación
	Ruido	Confort sonoro
	Polvos y Partículas	Suspención
Agua	Cuerpos de Agua	Afectación
	Patrones de drenaje	Interrupción de trayectoria
	Infiltración	Disminución y aumento de escurrimiento
	Calidad del Agua	Alteración de propiedades físicas, químicas o biológicas
Flora	Cobertura vegetal	Cambio en distribución y/o confinamiento
	Diversidad	Riqueza de especies silvestres
Fauna	Habitat	Disposición de alimento, refugio
	Corredores Ecológicos	Cambio y/o afectación
Paisaje	Belleza Escenica	Cambio y/o alteración
	Efecto Visual Elementos naturales	Cambio y/o alteración
Socioeconómico	Empleo	Generación de Fuentes de trabajo
	Insumos y Servicios	Economia local

La evaluación de los impactos ambientales del proyecto se realizó mediante la técnica propuesta por Bojórquez – Tapia et al. (1998), la cual permite evaluar interacciones primarias y secundarias de una manera sencilla y ordenada; e incrementa la efectividad del análisis y manejo de una gran variedad de condiciones y tipos de datos.

Esta técnica tiene como base la valoración de seis indicadores de impacto medidos en una escala ordinaria, tres indicadores de carácter básico y tres más de carácter complementario; combinados dentro de dos índices a través de matrices matemáticas por medio de la aplicación de ecuaciones lineales y exponenciales. Consta de las siguientes etapas:

1. Definición de los criterios básicos y de los complementarios
2. Obtención de índices básicos y complementarios (EDI y SA)
3. Cálculo de la magnitud del impacto
4. Obtención de la significancia del impacto. A continuación, se describe brevemente cada etapa
5. Definición de los criterios básicos y de los complementarios

Consulta Pública

Los criterios básicos son aquellos indispensables para definir una interacción, e incluyen la intensidad, extensión espacial y duración del impacto; mientras que los criterios complementarios son aquellos que complementan esa descripción pero que pueden estar ausentes de la descripción de una interacción, y son: sinergismo, acumulativo y mitigabilidad. A continuación, se describe brevemente cada uno de ellos.

Se realizó la interaccion de actividades del proyecto considernado las diferentes actividades y etapas de desarrollo del proyecto. Ver **Tabla V.3.**

Tabla V.2. Interacción de actividades del proyecto con respecto a las etapas del proyecto.

Componente ambiental	Impacto	Delimitación de Obras del proyeco	Desmonte	Despalme y almacenamiento de suelo orgánico	Perforación del suelo para Instalación de Pilas	Instalación de Pilótes	Obras de desvío vehicular, señalización de vialidades	Construcción/instalación de Viaducto	Señalización, alumbrado y mantenimiento	Instalación de Pastos y Acciones de Reforestación	Mantenimiento	Monitoreo	A	B	Totales	Positivos	Negativos
Suelo	Cantidad (Erosión y degradación)		A	A	A			A		B			4	1	5	2	6
	Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas		A					A		B			2	1	3		
Aire	Calidad		A		A					B			2	1	3	3	12
	Ruido		A	A	A	A		A		B	A		6	1	7		
	Polvos y Partículas		A	A	A			A		B			4	1	5		
Agua	Patrones de drenaje									B				1	1	3	8
	Infiltración		A	A	A			A		B			4	1	5		
	Calidad del Agua		A	A		A		A		B			4	1	5		
Flora	Cobertura vegetal	A	A					A		B			3	1	4	2	4
	Diversidad		A							B			1	1	2		
Fauna	Habitat		A	A		A		A		B			4	1	5	2	6
	Corredores Ecológicos		A					A		B			2	1	3		
Paisaje	Belleza Escenica	A	A	A	A		B	A	A	B			6	2	8	4	12
	Efecto Visual Elementos naturales	A	A		A	A	A	B		B	A		6	2	8		
Socioeconómico	Empleo	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0	11	11	18	1
	Insumos y Servicios		B		A	B	B	B	B	B	B		1	7	8		
													49	34	83	34	49

Derivado del análisis de interacciones de las actividades y las etapas del proyecto, se obtuvo como resultado que en total se identificaron 83 interacciones, de las cuales 49 son de tipo negativas y 34 positivas que serían beneficios que trae consigo el desarrollo del proyecto. Ver **Tabla V.4.**

Consulta

Tabla V.3. Matriz de valoración de impactos ambientales del Modificación del Viaducto Glorieta del Gato.

Componente Ambiental	Impacto	Extensión	Duración	Intensidad	Acumulación	Sinergia	EDI	AS	1-AS	Magnitud del Impacto	Mitigabilidad	Significancia	Categoría de significancia	Carácter del impacto
Suelo	Cantidad (Erosión y degradación)	1	2	2	1	0	0.556	0.167	0.833	0.46296	2	0.15	Bajo	Adverso
	Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas	1	2	2	1	0	0.556	0.167	0.833	0.46296	2	0.15	Bajo	Adverso
Aire	Calidad	1	2	1	1	0	0.444	0.167	0.833	0.37037	1	0.25	Bajo	Adverso
	Ruido	2	1	2	1	1	0.556	0.333	0.667	0.37037	1	0.25	Bajo	Adverso
	Polvos y Partículas	2	2	2	1	1	0.667	0.333	0.667	0.44444	1	0.30	Moderado	Adverso
Agua	Cuerpos de Agua	1	1	1	0	0	0.333	0	1	0.33333	0	0.33	Moderado	Adverso
	Patrones de drenaje	1	1	1	0	1	0.333	0.167	0.833	0.27778	1	0.19	Bajo	Adverso
	Infiltración	2	2	2	2	1	0.667	0.5	0.5	0.33333	2	0.11	Bajo	Adverso
	Calidad del Agua	1	1	1	1	0	0.333	0.167	0.833	0.27778	1	0.19	Bajo	Adverso
Flora	Cobertura vegetal	1	2	2	2	1	0.556	0.5	0.5	0.27778	2	0.09	Bajo	Adverso
	Diversidad	2	2	2	2	1	0.667	0.5	0.5	0.33333	3	0.00	Bajo	Adverso
Fauna	Habitat	2	2	2	2	2	0.667	0.667	0.333	0.22222	1	0.15	Bajo	Adverso
	Corredores Ecológicos	1	2	2	1	0	0.556	0.167	0.833	0.46296	1	0.31	Moderado	Adverso
Paisaje	Belleza Escenica	2	3	2	2	1	0.778	0.5	0.5	0.38889	1	0.26	Moderado	Adverso
	Efecto Visual Elementos naturales	1	2	1	1	1	0.444	0.333	0.667	0.29630	1	0.20	Bajo	Adverso
Socio-económico	Empleo	2	2	2	2	0	0.667	0.333	0.667	0.44444	1	0.30	Moderado	Benéfico
	Insumos y Servicios	2	2	2	2	0	0.667	0.333	0.667	0.44444	1	0.30	Moderado	Benéfico

Como resultado de la evaluación de impacto ambiental, se identificaron 15 interacciones adversas y 2 positivas o benéficas. En el caso de los adversos se proponen medidas para su mitigación para llevar a cabo un control de los mismos y reducir el riesgo a niveles aceptables.

El nivel de significancia muestra que el proyecto tiene un impacto ambiental bajo en 11 interacciones y 6 de tipo moderado en algunos componentes, lo que demuestra que las medidas propuestas a implementar son adecuadas y ayudan a mitigar los impactos identificados por el desarrollo del proyecto.

V.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos se agruparán y se describirán de acuerdo a la afectación que tengan en cada uno de los componentes ambientales.

Suelo. Con el desarrollo del proyecto, se aceleran los procesos de erosión y degradación del suelo por efecto principalmente por las acciones de Desmonte y Despalme, con el riesgo de ser alterado en su propiedades físicas y quimicas por residuos peligrosos provenientes de maquinaria pesada y vehiculos de transporte; sin embargo se establecen medidas para garantizar el uso adecuado y buenas condiciones de funcionamiento para evitar fugas y derrames de liquidos, el monitoreo permanente y supervisión durante las etapas de preparación del sitio y construccion mitigan en buena medida la prevención al impacto a este componente.

Aire. De manera inevitable, el desarrollo del proyecto, afectará este componente por el ruido a generar durante la etapa de preparación del sitio y construcción por el uso de maquinaria pesada y vehículos de

Consulta Pública

transporte, la calidad del aire se verá ligeramente afectado por la emisión de gases contaminantes de estas fuentes de emisiones moviles. La construcción y transporte de materiales, se realizará en áreas expuestas a la intemperie, lo que ocasionará la generación de polvos y particulas que afectarán la vegetación cercana, molestias a usuarios locales de las vías, y habitaciones y comercios cercanas al sitio del proyecto. Para mitigar el impacto a este componente se proponen medidas enfocadas a controlar la velocidad de tránsito, humedecer estas áreas para minimizar la generación de polvos, uso de cubiertas o lonas en los camiones de transporte de materiales para evitar la caída y exposición al aire los materiales a transportar, uso de freno de motor bajo ciertos criterios y horarios.

Agua. El desarrollo del proyecto no afecta cuerpos de agua, sinembargo el trazo del proyecto se encuentra muy cerca del escurrimiento intermitente del Río San Joaquín, en el cual se propone la instalación de obras de drenaje temporal y acceo al sitio del margen derecho del citado Río para evitar su desvio, contaminación y asolve. De esta manera tampoco se afectan los patrones de drenaje, al no tener un contacto directo con recursos hídricos, no se afecta la calidad del agua. Con las actividades de desmonte de la vegetación y despalme del suelo, se reduce significativamente la infiltración del agua de manera temporal, servicio ambiental que se recupera en el mediano y largo plazo con las acciones reforestación e instalación de cobertura vegetal de pastizal en las áreas disponibles de ,756.53 m^2, lo que ayudará a recuperar la infiltración, reducir el escurrimiento y reducir los problemas de erosión del suelo.

Flora. Componente ligeramente afectado debido a que se perturban terrenos foestales con Vegetación Secundaria de Bosque de Encino. Derivado del muestreo de campo, el resultado es de una baja diversidad y abundancia, no representan un valor ecológico elevado, NO hay especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La vegetación y especies no son exclusivas del sitio del proyecto; con el desarrollo del proyecto, se propone la reforestación con especies silvestres en áreas aledañas al proyecto, mejorar la cobertura vegetal y recuperar los servicios ambientales que proporcionan las áreas forestales de la región.

Fauna. Componente ambiental que se verá afectado muy ligeramente, los muestreos de campo, muestran que la fauna silvestre no es exclusiva de las áreas donde se pretende el CUSTF, sino como paso a zonas con mayor cobertura vegetal, no representan una fuente de alimento o hábitat, asimismo por ser un componente dinamico, solo los animales de lento desplazamiento y pequeños, pueden ser afectados. Para minimizar el impacto a este componente se proponen medidas como el ahuyentamiento antes de realizar las actividades de preparación del sitio y construcción, asi como el rescate y reubicación de ejemplares para evitar daños o muerte., asi como cursos de educación ambiental para el cuidado y protección del medio ambiente.

Paisaje. Actualmente este componente se encuentra afectado debido a que en el sitio del proyecto se ubica en una zona urbana. Con el desarrollo del proyecto en el mediano plazo, con la implementación de obras de reforestación e instalación de cobertura vegetal de pastizal en áreas disponibles, se promoverá un paisaje agradable para usuarios del Viaducto y vías cercanas al proyecto.

Socioeconómico. En el SA del proyecto y de manera local, la gente cercana al proyecto se dedica a actividades relacionadas con el campo, el empleo es mínimo y en su mayoría para el autoconsumo. Con el desarrollo del proyecto, se fomentará el empleo de personas para el desarrollo de actividades propias del proyecto, asimismo serán necesarios productos y servicios relacionados con la obra que serán adquiridos de manera local o regional.

Consulta Pública

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, mediante la adopción de acciones para un manejo ambiental del proyecto a fin de prevenir, mitigar y compensar en la medida de lo posible sus efectos sobre el medio ambiente que pudieran ser generados por el mismo.

La aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, tienen como finalidad la disminución de los posibles impactos negativos generados en las diferentes etapas del proyecto.

De acuerdo con las matrices de evaluación, los impactos detectados se clasificaron en función de los valores de importancia y magnitud, así mismo se consideraron los factores ambientales afectados, ya que de esta forma es posible agrupar las medidas de mitigación en función de cada factor ambiental, lo que facilita la aplicación de indicadores que sirvan para monitorear el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación recomendadas.

En las fichas técnicas de cada medida se indican las acciones a realizar para los impactos identificados, clasificándose de acuerdo a su carácter de prevención, remediación, rehabilitación, compensación y reducción.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

a) Medidas de Manejo.- Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamiento existentes en el área.

b) Medidas de Prevención.- Son aquellas encaminadas a evitar 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 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 paraque no aumente el impacto en el ambiente.

d) Medidas de Restauración.- Son aquellas medidas que buscan recuperar en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, restaurando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

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 repoblación vegetal 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.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS, PROGRAMAS CIONES DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

VI.1.1 Medidas preventivas

Con la finalidad de minimizar los impactos ambientales generados por el desarrollo del Proyecto deben existir una serie de medidas preventivas y de control para ser aplicadas y lograr una ejecución ambientalmente adecuada de las obras. Estas actividades deben contemplarse por el contratista de la obra de manera constante a lo largo de las diferentes fases y/o etapas del Proyecto, por lo que se les denomina Buenas Prácticas Ambientales. Se trata de una serie de medidas sencillas y de bajo costo que no interfieren significativamente en los procesos constructivos y en el avance de la obra, y en cambio, permiten el buen desarrollo del Proyecto y el cabal cumplimiento ambiental al que se encuentra sujeto el mismo.

Consulta Pública

Concientización del personal.- Antes de iniciar las obras de preparación del sitio se deben establecer lineamientos acerca de la importancia de la protección ambiental y de buenas prácticas ambientales en el área de trabajo, para lo cual el contratista y promovente se verán obligados a dar pláticas de concientización al personal operativo que laborará en la obra con la finalidad de evitar posibles impactos para la flora y fauna silvestre. Es recomendable asignar y/o contratar personal especializado para la impartición de los cursos de concientización y que éste sea el responsable de la difusión y aplicación de los lineamientos ambientales como parte de la supervisión ambiental de la obra.

Se dará a conocer al personal involucrado en las actividades el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones obtenidas, con la finalidad de solicitar su apoyo para el cumplimiento de las disposiciones normativas incluidas en ellos.

Se deberán colocar señalamientos en el área de influencia de la zona específica del proyecto con tres propósitos: dirigir el tránsito vehicular de la zona, así como de la maquinaria a utilizar, especificar los contenedores de residuo sólidos, así como evitar la colecta y comercio con la flora y fauna silvestre.

Se deberán establecer convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para que los residuos sólidos domésticos y/o constructivos que deban disponerse, sean recolectados con cierta frecuencia para evitar la proliferación de fauna nociva y genere mal aspecto de la obra.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se usarán sanitarios portátiles, cuya empresa contratada les dará mantenimiento semanal, con el objeto de evitar la contaminación ambiental en el sitio del proyecto y áreas aledañas.

Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre

Previo a las actividades de desmonte, se realizará el ahuyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución. Para esta labor se requiere asignar a una brigada de dos o tres personas que realicen durante varios días antes del desmonte, el ahuyentado en distintos horarios en cada frente de obra.

Las acciones de ahuyentamiento deberán ser realizadas de manera periódica durante el tiempo que dure la obra, esto con el fin de mantener a la fauna alejada, ya que algunos organismos suelen regresar a sus territorios de donde fueron ahuyentados.

Durante esta actividad, también se deben marcar madrigueras y nidos que se encuentren para facilitar su protección y en caso necesario su captura y reubicación hacia áreas adyacentes de mayor calidad ambiental, para lo cual se debe identificar la especie a la que pertenece y proceder según se trate de especies comunes, raras o en la NOM 059- SEMARNAT- 2010.

La remoción de la cubierta superior del suelo (Despalme) generará un impacto también sobre madrigueras, nidos y refugios a nivel del suelo. Como consecuencia ocurre un mayor desplazamiento de organismos de fauna hacia terrenos aledaños.

Aun cuando gran parte de la fauna haya sido retirada del sitio con la acción del desmonte, algunos organismos, pueden encontrarse dentro de madrigueras, nidos y refugios, y difícilmente se ahuyentarán con las maniobras, por lo que deberán procurar su rescate y trasladarlos a sitios seguros para su protección.

Asimismo, el hecho de rescatar y proteger especies vegetales conlleva como objetivo final el propiciar y asegurar la continuidad de la evolución de los ecosistemas y la biodiversidad de las especies, por lo que previo al desmonte y despalme, se rescatarán las especies importantes de flora silvestre, cabe mencionar que en el área del proyecto no se encuentran especies vegetales contempladas en la NOM 059-SEMARNAT- 2010.

Es una preocupación del promovente el cumplimiento adecuado de la normatividad ambiental en el rescate de flora y fauna silvestre afectada por el desarrollo del proyecto que inciden en un impacto directo sobre la biodiversidad, sin que esto sea un motivo que impida actividades económicas y productivas.

Consulta Pública

Residuos sólidos.- Las actividades de construcción implican la generación de residuos urbanos y de obra. Los residuos sólidos no peligrosos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su respectivo reglamento, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso para el depósito de basura que marca el Reglamento de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos del municipio.

Se deberán colocar para su uso en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y debidamente rotulados.

A fin de reducir el volumen de residuos por manejar, de igual forma, se deben prever mecanismos de reaprovechamiento de los residuos de obra y urbanos, por lo que su clasificación y separación son importantes.

Este acopio temporal deberá realizarse en instalaciones y contenedores adecuados según se señala en la legislación correspondiente.

Se deberá contar con una recolección periódica de los residuos de toda índole de los frentes de trabajo y su transporte por la contratista a un sitio determinado de acopio, de donde serán colectados para su reciclaje o disposición final por el servicio de limpia municipal.

Manejo de Combustibles.- Los combustibles que se utilizarán en estas etapas serán la gasolina y diésel, que se emplearan básicamente para el funcionamiento de la maquinaria pesada y algunos equipos y será la empresa propietaria la que se responsabilice del mantenimiento y suministro periódico de la gasolinera cercana al lugar de los combustibles que se llegasen a utilizar, por lo que no habrá almacenamiento de estos dentro del predio.

Sin embargo, en caso de abastecimiento de combustibles in situ, previo al mismo se deberá colocar una lona resistente e impermeable bajo el vehículo por abastecer para proteger el suelo de cualquier derrame accidental.

Asimismo, antes de realizar el despacho de combustible se debe asegurar que existan aditamentos para atención a contingencias. En caso de derrame accidental sobre el suelo, éste se deberá recoger inmediatamente y se deberán seguir las indicaciones señaladas en la Normatividad Oficial correspondiente.

El manejo, trasporte, control y disposición final de los residuos contaminantes se deberá realizar conforme a la Normatividad Ambiental vigente que le aplique.

Asimismo, en caso de accidente o derrame, se deberán seguir los señalamientos establecidos en la NOM-138-SEMARNAT//SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Así como contemplar en un Plan de Seguridad e Higiene, las medidas a realizar ante un accidente.

Emisiones al ambiente.- Durante el desarrollo del proyecto, se van a generar polvos, los cuales serán dispersados por el aire y depositados en los alrededores. Para atenuar esto, deben aplicarse riegos sobre los caminos y áreas de movimiento de tierras. Además, el material que se transporte en camiones deberá estar cubierto con lonas. Asimismo, es importante considerar el impacto del polvo y emisiones de gases generados sobre la salud de los trabajadores, por lo será necesario que tanto en el despalme como en desmonte sean empleados como media mínima cubre bocas que evite la asimilación de partículas suspendidas y minimizar los problemas de los malos olores.

Se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para soportar el impacto.

Consulta Pública

Como medida de prevención, los vehículos deberán contar con un programa de mantenimiento periódico y adecuado. Asimismo, deben de cumplir con la normatividad ambiental vigente; NOM-045-SEMARNAT-2006 la cual indica los límites máximos permisibles de referentes a la opacidad del humo emitido por vehículos que usan como combustible el diésel y NOM-041-SEMARNAT-2006.

Se debe llevar una bitácora con el registro de mantenimiento de cada vehículo y maquinaria pesada en la que se demuestren condiciones adecuadas de operación y su mantenimiento periódico. Los vehículos y equipos deben de tener filtros de aire adecuados y ser cambiados en cada afinación.

Con respecto al ruido, en caso de vehículos automotores, se debe observar la NOM-080- SEMARNAT-1994. Se debe cumplir con los horarios de trabajo establecidos en la normatividad en materia de ruido. Cuando la obra se realice a menos de 100 m de zonas urbanas deberá evitarse realizar actividades ruidosas (con más de 70 dB) en las horas de descanso de la población.

Almacén de herramienta y equipo (Bodega).- El almacén debe ser construido en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén.

Riesgo Laboral.- En los frentes de trabajo e instalaciones deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos.

Se deberá contar con un listado de teléfonos de emergencia locales, así como tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente.

Todos los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y membretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, el contratista deberá suministrarlos.

La contratista deberá prever que se cuente con suficiente disponibilidad de agua potable y en caso de calor extremo, de bebidas rehidratantes, para evitar problemas por la deshidratación del personal.

VI.1.2 Medidas de mitigación

Como punto de partida para la agrupación de las medidas de mitigación, se presenta una clasificación de los impactos detectados y el análisis de sus características principales, así como de los factores ambientales afectados positiva y negativamente.

La identificación de las actividades del proyecto que afectan al medio, es necesaria para determinar las medidas preventivas que se requieren.

Por otro lado, la identificación de los factores ambientales más afectados nos indicará las posibles interacciones (impactos permanentes, sinérgicos y residuales) entre ellos, y de ahí partir para la formulación y propuesta de medidas de mitigación y compensación integrales que permitan abatir sus efectos en el medio ambiente.

Desmonte.- El desmonte consistirá en el retiro de árboles y vegetación, no se debe desmontar más allá de lo autorizado, para lo cual se seguirán las coordenadas plasmadas en las tablas I,II y III del presente documento. Algunos elementos vegetales que se consideren de importancia ecológica, deben ser rescatados, ya que son de gran utilidad para la fauna silvestre de la región al proporcionan cobertura, refugio, sombra, sitios de descanso, percha y lugares para la reproducción.

Para el caso del área forestal donde se desarrollará el proyecto (0.24 ha.) no se identificaron tierras frágiles en los recorridos de campo, el predio cuenta con cubierta forestal integrada principalmente por las especies de Quercus y otras hojosas que cubren la superficie del suelo, sin embargo, una medida de prevención que

Consulta Pública

se realizara en las áreas aledañas al proyecto, es el establecimiento de un programa de reforestación con especies nativas de la región.

El material residual vegetal restantes deberá ser troceado, picado y dispuesto en el área verde del sitio, para ser utilizado como abono, sin formar apilamientos y no se realizarán quemas durante las actividades de desmonte.

Asimismo, se respetará la vegetación aledaña que no se encuentre dentro de la superficie autorizada.

VI.1.3 Etapa de preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción del proyecto, desmonte y despalme en la zona de la Barranca, obras de desvío vehicular y señalización en vialidades e instalación de bodega temporal como primera etapa.

Siendo el desmonte y despalme la actividad que mayor impacto generará en el medio ambiente, por lo que se proponen medidas de mitigación para los efectos adversos en el agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje y en el factor socioeconómico.

El área de trabajo deberá estar delimitada con cinta preventiva, instalándose señalamientos para indicar la operación de maquinaría para evitar accidentes.

En la tabla siguiente se presenta el impacto que generará, en los factores antes mencionados, así como su clasificación y las medidas de mitigación correspondientes, de igual forma se señalan observaciones pertinentes. Ver **Tabla VI.1.**

Tabla VI.1. Medidas de Mitigación Para la Etapa de Preparación del Sitio.

Factor ambiental	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
Desmonte y Despalme en La Zona de la Barranca				
Flora y Fauna	Pérdida de cobertura vegetal, hábitats y fuentes de alimentación. Desplazamiento de fauna silvestre	Adverso Significativo con mitigación	El personal será capacitado sobre la importancia de la flora y fauna, así mismo queda prohibido colectar especies de flora silvestre con fines comerciales o de cualquier otra índole.	Preventiva
			Implementación del Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.	
			Realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre.	
			Realizar la actividad de manera paulatina y de forma direccional para permitir el desplazamiento de la fauna.	
			El material forestal que resulte del desmonte, conocido como desperdicio, se troceará y picará para utilizarlo como abono en la reforestación. Evitar que el material forestal desmontado sea depositado en barrancas, corrientes de agua o terrenos colindantes.	
			No se permitirá el uso de fogatas para la quema de maleza o residuos vegetales.	
			No se permitirá el uso de herbicidas o productos químicos.	
			Se recorrerá el área a fin de ubicar arboles con indicios de nidos o algunas madrigueras a fin de colectarlos y trasladarlos a los sitios aledaños.	

Consulta Pública

			Solamente se utilizará la superficie previamente establecida para el CUSTF (0.24 ha).	
Suelo	Contaminación del cauce y azolvamiento.	Adverso significativo con mitigación	Adecuar señalética para el tránsito de maquinaria y evitar la circulación en lugares no previstos. El suelo producto del desmonte se almacenará temporalmente y deberá ser cubierto con lonas para evitar su exposición a la intemperie por un periodo prolongado de tiempo para prevenir procesos de erosión, hasta que sea utilizado en etapas posteriores. En caso de derrame accidental de combustible, se deberá evitar su expansión, removiendo la parte afectada para que posteriormente se le dé tratamiento pertinente o se deseche y siguiendo los lineamientos establecidos en la NOM-138.	Preventiva
Agua	Contaminación del cauce y azolvamiento.	Adverso significativo con mitigación	Contar con letrinas, una por cada 10 elementos operativos, cuyo mantenimiento deberá ser cada tercer día para evitar la contaminación del agua. Para el lavado de equipos, se deberá hacer en sitios previamente establecidos con una malla fina para retener sólidos. Mantener en un solo sitio el material vegetativo para evitar arrastres.	Preventiva
Atmósfera	Generación de ruido por uso de maquinaria	Adverso poco significativo con mitigación	Se deberá cumplir con los horarios de trabajo establecidos en la normatividad en materia de ruido. Se deberá evitar la realización de actividades ruidosas (con más de 70 dB) en las horas de descanso de lapoblación.	
	Emisiones de partículas suspendidas	Adverso poco significativo con mitigación	Los vehículos que trasladen materiales mantendrán tapada su carga con lona para evitar la dispersión de polvo. Los vehículos no deberán rebasar una antigüedad de 10 años. Mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo (afinación de motores cada 6 meses, servicio de filtro de aire cada 200 hrs., cambio de aceite cada 200 hrs., cambio de filtro de combustible cada 100 hrs.)	Preventiva
Paisaje	Generación de residuos diversos.	Adverso poco significativo con mitigación	Al término de los trabajos se retirará el material producto del desmonte, con el objeto de evitar el detrimento del paisaje y la deposición en lugares adecuados.	Reducción
Socioeconómico	Aumento en la oferta de empleo	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico por la cual no requiere medida de mitigación. Cabe destacar que la contratación del personal será a la población vecina del área del proyecto.	No aplica

Consulta Pública

Socioeconómico	Disminución del riesgo por accidentes	Benéfico significativo	Mediante la señalización oportuna del área de trabajo, se evitarán accidentes para los trabajadores y transeúntes. Se recomienda no permanecer en los frentes de obra en horarios distintos a los establecidos. Los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y membretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo.	Preventiva
Obra de Desvío Vehicular y Señalización en Vialidades/Instalación de Bodega Temporal				
Socioeconómico	Aumento en la oferta de empleo	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico por la cual no requiere medida de mitigación. Cabe destacar que la contratación del personal será a la población vecina del área del proyecto.	No aplica
	Disminución del riesgo por accidentes	Benéfico significativo	Mediante la señalización oportuna del área de trabajo, se evitarán accidentes para los trabajadores y transeúntes. Se recomienda no permanecer en los frentes de obra en horarios distintos a los establecidos. Los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y membretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo.	Preventiva
	Activación de la economía local	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico, por lo cual no requiere de medida de mitigación, sin embargo, se espera que aumente la demanda de servicios (hospedaje, alimentos, transporte) para cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.	No aplica
Paisaje	Alteración temporal del paisaje urbano	Adverso poco significativo con mitigación	Se delimitará la zona del proyecto mediante la colocación de tápiales perimetralmente, señalamientos preventivos claros y luminosos que impidan el paso de personal ajeno a la obra y tránsito local de vehículos.	Preventiva

VI.1.4 Etapa de construcción

Los impactos ambientales generados durante esta etapa, dependerán en gran medida de cómo se efectúen las obras, del tipo de terreno, de la calidad y experiencia del contratista y de la supervisión de buenas prácticas ambientales durante el desarrollo del proyecto.

El control de calidad durante la construcción, puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, la pérdida de suelos, minimizar las fallas menores y como consecuencia la disminución de los impactos ambientales.

Los trabajadores deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud, debido a que las partículas son muy pequeñas y pueden provocar daños respiratorios.

Se colocarán sanitarios portátiles en la zona de captación, para evitar que el personal que labore efectúe sus necesidades fisiológicas al aire libre, pudiendo provocar alteraciones al medio (agua y suelo) o efectos nocivos a la salud.

Se generarán productos propios de la obra como son pedacería de varilla, madera, clavos, cascajo y material producto de excavación, dichos residuos se deberán entregar a una empresa especializada en el ramo, la cual

Consulta Pública

se encargará de su disposición final. Los restos de alimentos, botellas, vasos y platos de plástico; serán entregados al departamento de limpia pública. Para ambos casos se ubicará en la zona, contenedores rotulados, en los cuales se colocará los residuos sin revolver.

En el caso de excavación, la afectación será por el movimiento de tierra y partículas suspendidas, por lo que se recomienda como medida de mitigación, la utilización de pipas para la aspersión de agua cruda para favorecer el asentamiento de las partículas.

El material producto del corte, deberá ser retirado y colocado en un área donde no estorbe para evitar accidentes. Ver **Tabla VI.2.**

Tabla VI.2. Medidas de Mitigación Para la Etapa de Construcción.

Factor ambiental	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
agua	Contaminación del cauce	Adverso poco significativo con mitigación	Se contará con el servicio de sanitarios portátiles a fin de cumplir con la normatividad y evitar descargas al cauce.	Preventiva
	Reducción área de captación	Adverso poco significativo con mitigación	Este impacto será atenuado mediante la aplicación del programa de reforestación.	Compensación
Suelo	Compactación del suelo	Adverso poco significativo	La compactación del suelo será atenuada mediante la aplicación del programa de reforestación.	Compensación
	Alteración a la estructura y dinámica del suelo	Adverso poco significativo	Los cambios en la dinámica del suelo serán atenuados mediante la aplicación del programa de reforestación.	Compensación
	Incremento de Vibraciones por excavación	Adverso poco significativo	Se deberá establecer horarios de trabajo para evitar el uso prolongado de maquinaria y evitar daños a la infraestructura aledaña.	Preventiva
Atmósfera	Generación de ruido por uso de maquinaria	Adverso poco significativo con mitigación	Se deberá cumplir con los horarios de trabajo establecidos en la normatividad en materia de ruido y la realización de actividades ruidosas (con más de 70 dB) en las horas de descanso de la población.	Preventiva
	Emisiones a la atmósfera por el escape de automotores	Adverso poco significativo con mitigación	Mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo (afinación de motores cada 6 meses, servicio de filtro de aire cada 200 hrs., cambio de aceite cada 200 hrs., cambio de filtro de combustible cada 100 hrs.)	Preventiva
	Emisiones a la atmósfera de polvos	Adverso poco significativo con mitigación	Se recomienda humedecer el área mediante riego con pipas de agua cruda a fin de evitar la generación de polvos y partículas a la atmosfera.	Preventiva

Consulta Pública

Factor ambiental	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
Socioeconómico	Aumento en la demanda de mano de obra	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico por lo cual no requiere medida de mitigación. Cabe destacar que la contratación será a la población de comunidades aledañas al área del proyecto. Cabe destacar que la contratación será a la población de comunidades aledañas al área del proyecto.	No aplica
	Disminución del riesgo por accidentes	Benéfico significativo	Mediante la señalización oportuna del área de trabajo, se evitarán accidentes para los trabajadores y transeúntes. Se recomienda no permanecer en los frentes de obra en horarios distintos a los establecidos. Los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y membretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo.	Preventiva

Etapa de operación y mantenimiento

La conservación de la infraestructura es esencial dentro del proyecto. El mantenimiento debe incluir actividades preventivas, correctivas y de reconstrucción si es necesario. En esta etapa las actividades de operación y mantenimiento serán inspección, en su caso, reparación y la limpieza del sitio.

Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud al momento de estar realizando los trabajos de operación y mantenimiento. Las personas encargadas del mantenimiento dispondrán de los residuos generados mediante una empresa autorizada.

Se realizará la limpieza de las instalaciones para evitar el crecimiento de las hierbas, la acumulación de basura, etc. lo cual puede obstaculizar el funcionamiento del sistema. Se contará con contenedores rotulados para la disposición de los residuos sólidos generados como restos de alimentos y artículos de plásticos, los cuáles serán dispuestos al departamento de limpia pública del municipio. Ver **Tabla VI.3.**

Tabla VI.3. Medidas de Mitigación Para la Etapa de Operación y Mantenimiento

Factor ambiental	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
Socioeconómico	Prevención de accidentes viales	Benéfico significativo	Dicho efecto es benéfico ya que se previó de información preventiva, restrictiva e informativa al usuario.	Preventiva
	Aumento en la mano de obra y calidad de vida.	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico por la cual no requiere medida de mitigación. Cabe destacar que la contratación será a la población de comunidades aledañas al área del proyecto.	No aplica
Obras de Mantenimiento y Operación				
Agua	Aumento en la calidad de la barranca	Benéfico significativo	Limpieza continúa de azolves y residuos sólidos que pudieran acumularse y ocasionar taponamiento del cauce.	Preventiva

Consulta Pública

Factor ambiental	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
	Protección del cauce de la barranca	Benéfico significativo	Señalización en el perímetro de la barranca para evitar la disposición de residuos sólidos diversos.	Preventiva
	Disminución de riesgos por desborde de la barranca	Benéfico significativo	La limpieza periódica de azolves y residuos sólidos que pudieran acumularse para evitar el taponamiento del cauce y su desborde.	Preventiva
Socioeconómico	Mantenimiento a carpeta asfáltica	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico ya que mantendrá en óptimas condiciones las vialidades, sin embargo generará el cierre parcial de las mismas cuando se realice esta actividad.	Preventivo
	Aumento en la demanda de mano de obra	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico por lo cual no requiere medida de mitigación. Cabe destacar que la contratación será a la población de comunidades aledañas al área del proyecto.	No aplica
	Activación de la economía local	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico ya que la zona comercial existente tendrá mayor aforo de visitantes, incentivando el desarrollo de actividades secundarias de bienes y servicios.	No aplica

VI.1.5 Etapa de abandono de sitio

Debido a que el proyecto se considera como una obra permanente; se procura dar mantenimiento constante para evitar la obstrucción del escurrimiento por crecimiento de maleza o acumulación de basura y así conservar en un óptimo estado la operatividad del proyecto "**Ampliación del Viaducto Elevado Glorieta del Gato**".

Se considera que una vez terminado el proyecto, se hará el retiro de residuos, maquinaria y equipo, así como el desmantelamiento de la bodega, elementos que pudieran ocasionar alteraciones al paisaje de la zona.

Finalmente se dará paso al programa de reforestación en una superficie de 1 ha, en el área de influencia de la zona del proyecto en congruencia con la política ambiental de Restauración de la Unidad Mi-2-215, esta actividad tendrá repercusiones positivas más allá de los límites prediales, además de mejorar las condiciones actuales de la masa arbolada remanente en esta zona de influencia. Ver **Tabla VI.4.**

Tabla VI.4. Medidas de Mitigación para la Etapa de Abandono del Sitio

Factor ambienta	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
	Desmantelamiento de Las Instalaciones Provisionales (Bodega)			
Paisaje	Mejoramiento del paisaje urbano	Benéfico significativo	Retiro de maquinaria y materiales de construcción, así como los residuos generados. Habilitación de la infraestructura vial acorde con el entorno urbano.	Correctiva
Socioeconómico	Activación de economía local.	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico ya que la zona comercial existente tendrá mayor aforo de visitantes, incentivando el desarrollo de actividades secundarias de bienes y servicios.	No aplica
Reforestación				

Consulta Pública

Factor ambienta	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
	Desmantelamiento de Las Instalaciones Provisionales (Bodega)			
Flora	Abundancia y diversidad de especies Reestructuración de hábitats Incrementode la cobertura vegetal	Benéfico Significativo	Estos impactos son benéficos y no requiere de medida de mitigación, puesto que se aplicará el Programa de Reforestación en la zona aledaña al proyecto con especies nativas.	No aplica
Fauna	Reestructuración de hábitats Aumento en la Distribución y desplazamiento de la especies	Benéfico significativo	Estos impactos son benéficos y no requiere de medida de mitigación, puesto que se aplicará el Programa de Reforestación y el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre en la zona aledaña al proyecto con especies nativas.	No aplica
Suelo	Reactivación de la dinámica natural del suelo	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico y no requiere de medida de mitigación, puesto que se aplicará el Programa de Reforestación en la zona aledaña al proyecto con especies nativas.	No aplica
Agua	Mayor infiltración Aumento del afluente	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico y no requiere de medida de mitigación, puesto que se aplicará el Programa de Reforestación quien permitirá la infiltración y recarga de acuíferos.	No aplica
Paisaje	Acondicionamiento del paisaje natural	Benéfico significativo	Establecimiento de especies arbóreas en las márgenes del proyecto.	Compensación
Socioeconómico	Aumento en la oferta de empleo	Benéfico significativo	Se requiere la contratación de personal operativo, preferentemente población cercana al área del proyecto.	No aplica

De acuerdo con las actividades planeadas y estimando el tiempo de duración del proyecto de 24 meses, se plantea el siguiente cronograma de actividades, ligado al Programa de Vigilancia Ambiental el cual puede estar sujeto a modificaciones e inicio de obra. Ver **Tabla VI.5.**

Tabla VI.5. Cronograma de Actividades del Programa de Vigilancia Ambiental

Actividad	Bimestre											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión y análisis del documento y el resolutivo.												
Integración del expediente ambiental.												
Diseño de la Cedula para la evaluación.												
Reunión inicial de la empresa constructora y el promovente.												
Impartición de cursos de sensibilidad ambiental												
Supervisión en campo en los diferentes frentes de trabajo.												
Reportar al promovente los incumplimientos, fallas u omisiones.												
Elaboración de informes oficiales ante las autoridades competentes.												
Seguimiento en la entrega de la documentación.												
Asistencia a reuniones complementarias.												

Consulta Pública

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

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El estado actual del sitio del proyecto, es de una calidad ambiental baja, la degradación del suelo, es evidente y progresiva. La vegetación que prevalece corresponde a un estado secundario de Bosque de Encino, donde están presenten especies introducidas, tales como: Tabaquillo (*Nicotiana glauca*), Mala mujer (*wigandia urens*), Pirul (*Schinus mollis*). lo cuales son indicadores de disturbio, asimismo, en la esctructura vegetal domina el estrato arbustivo, que da la fisonomía de la vegetación dominante.

El componente de fauna es mínimo, los registros de fauna silvestre fueron pocos, lo cual se justifica por la alta actividad antrópica de la zona, ya que hay vialidades de transito medio e intenso y ruido.

El suelo, aunque presenta evidencias de erosión hídrica y eólica, esta conservado por la vegetación que prevalece en el sitio del proyecto y forma parte de la barranca del Rio San Joaquin. Con respecto a la hidrología superficial, muy cerca del trazo del proyecto se encuentra el Río San Joaquin, que actualmente traslada aguas negras, que en la temporada de lluvias se mezcla con el agua captada y es diriguida a esta corriente. La infiltración del agua es mínima, si consideramos que el área de influencia del proyecto y en el mismo Sistema Ambiental (SA), domina la zona urbana (casa habitación, oficinas, áreas de comercios y vialidades).

Ambientalmente, se puede clasificar el sitio del proyecto como de baja calidad ambiental, de no realizarse la obra proyectada, las condiciones del área del proyecto mantendrán su estado actual con características propias sujetas a modificaciones naturales y antropogénicas, mientras que la infraestructura vial resultará limitativa y seguirá siendo un punto de conflicto al no existir alternativas de desahogo para el aforo vehicular en crecimiento, en la conexión entre las colonias Bosque Real, Bosque de las Palmas, Tierra y Libertad, Los Pirules y Centros comerciales, aumentando el tiempo de traslado entre dichas zonas en crecimiento.

De igual forma, las vialidades internas no satisfacen totalmente las necesidades de los habitantes en esta zona, complicando la entrada y salida al municipio de Huixquilucan.

En este contexto, la situación del área de estudio sin proyecto implicaría la falta de interconexión entre las zonas comerciales y habitacionales del municipio de Huixquilucan y dificultando el traslado de un lugar a otro, así como el crecimiento a futuro de las mismas.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

El proyecto implica la construcción de deprimidos, una vialidad a nivel y un viaducto, así como la estabilización de taludes en la zona de la barranca, los cuales son obras encaminadas a la optimización del aforo vehicular, mejorando la interconexión entre las colonias Bosque Real, Bosque de las Palmas, Tierra y Libertad, Los Pirules y Centros comerciales, de igual forma facilitará la entrada y salida al municipio de Huixquilucan.

Sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, en el desarrollo de las etapas del proyecto generaría impactos significativos sobre los elementos naturales en la zona de la barranca, sociales y económicos generados por el deterioro de la infraestructura existente.

Sin la aplicación de las medidas de compensación, Programa de Reforestación y Rescate de Flora y Fauna Silvestre, los impactos al ambiente se verían reflejados principalmente en la perdida de especies faunísticas y florísticas, incremento de la erosión, riesgos de deslaves e inundación, contaminación por residuos solidos y peligrosos sin control.

Como ya se mencionó, la zona donde se localiza el proyecto de acuerdo con los muestreos realizados en el predio, se puede encontrar de manera aislada o en grupos, elementos arbóreos de Bosque de Encino siendo esta comunidad vegetal la que se vería afectada de manera importante.

Consulta Pública

Sin la aplicación de las medidas de mitigación, las actividades de preparación de sitio y construcción afectarán notablemente los elementos del sistema y por lo tanto las condiciones ambientales del sitio se verían reducidas significativamente.

A continuación, se presenta una relación de los componentes ambientales y el impacto sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación. Ver **Tabla VII.1.**

Tabla VII.1. Realización del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación

Factor Ambiental	Descripción Sin Medida de Mitigación
Suelo	El suelo desprovisto de vegetación sería potencialmente erosionable. Vulnerable a la contaminación por derrames de combustible. Arrastre de materiales y probabilidad de inundación.
Agua	Se realizarían descargas de agua sobre la corriente generadas por el aseo personal y el lavado de equipos. Contaminación por aumento de azolves y residuos sólidos.
Atmósfera	Aumentaría la generación de gases provenientes de escapes de motores, así como partículas suspendidas al no contar con un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo de la maquinaria. Contaminación por generación de ruido y vibraciones proveniente del uso de maquinaria.
Residuos sólidos	El manejo y disposición inadecuada de los residuos sólidos ocasionaría contaminación en el área de influencia del proyecto al no habilitar contenedores para la separación de los mismos. Propiciaría la proliferación de fauna nociva y afectaciones a la salud de los trabajadores y de los habitantes del centro de población.
Medio biótico	El desarrollo del proyecto tendría afectaciones directas sobre la vegetación y la fauna del sitio propiciando la desaparición de hábitats y muerte accidental de individuos de especies prioritarios. Perdida de especies florísticas y faunísticas.
Paisaje	Las condiciones paisajísticas se verían mermadas debido al aumento en los niveles de contaminación principalmente por la generación de residuos sólidos y abandono de maquinaria y equipo.
Socioeconómico	Aumento de accidentes viales y riesgo laboral a falta de señalización. Daños a la infraestructura existente generada por inundaciones y vibraciones. Daños a la salud publica ocasionada por contaminación (agua, ruido, residuos sólidos).

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

La importancia de la realización del proyecto radica en el mejoramiento del aforo vehicular de la zona y estabilización de taludes en la zona de la barranca del del Río San Joaquín para evitar inundaciones a causa del taponamiento por residuos sólidos y azolves. Lo que permitirá mejorar las condiciones actuales en cuanto a desplazamientos e interconexión entre las colonias Bosque Real, Bosque de las Palmas, Tierra y Libertad, Los Pirules y Centros comerciales, de igual forma facilitará la entrada y salida al municipio de Huixquilucan.

Con la adecuada implementación de medidas preventivas, de mitigación y compensación, se atenuarán los impactos generados en los elementos ambientales y socioeconómicos con la finalidad de evitar un desequilbrio ecológico en la zona de influencia del proyecto.

Con relación a la hidrología superficial, en la zona de la barranca, se contempla que el flujo de los escurrimientos drene de manera adecuada y menos accidentada a través de la barranca del del Río San Joaquín, para evitar inundaciones y daños a la infraestructura.

En el escenario con proyecto, las medidas de mitigación contempladas son suficientes para reducir y/o compensar los impactos identificados y evaluados, con lo que se contrarrestan los impactos causados por el proyecto, evitando que los componentes o factores ambientales del sistema ambiental sufran algún deterioro paulatino.

Consulta Pública

Cuando el proyecto se encuentre operando y aún se estén aplicando las medidas de mitigación planteadas en el presente estudio, se puede establecer el siguiente escenario. Ver **Tabla VII.2.**

Tabla VII.2. Realización del proyecto con la aplicación de las medidas de mitigación

Factor Ambiental	Descripción Con Medida De Mitigación
Suelo	La pérdida de suelo por despalme no representará un valor significativo, ya que el suelo producto de esta actividad será utilizado áreas verdes aledañas a la obra y en la zona de reforestación. Con la estabilización de taludes se reduce el riesgo por deslaves. Por otro lado, los derrames accidentales de combustible o aceites, de los vehículos que se encuentran en circulación son mínimos y las que llegan a presentarse sonatendidas por el personal que desarrolla actividades de limpieza y mantenimiento.
Agua	Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial son poco significativos ya que con la estabilización de taludes se reduce el riesgo por deslaves e inundaciones, puesto que el flujo es constante y poco accidentado. Así mismo se minimiza la contaminación por arrastre de residuos y materiales diversos, descargas de aguas derivadas del aseo personal y lavado de equipo.
Atmósfera	Los vehículos se someterán al Programa de verificación y/o mantenimiento preventivo. Se debe cumplir con los horarios de trabajo establecidos en la normatividad en materia de ruido. Los impactos negativos sobre este factor ambiental fueron temporales y reversibles,por lo que no existe acumulación de los mismos.
Residuos sólidos	Durante el proyecto se instalarán contenedores con tapa para la clasificación y disposición temporal de residuos sólidos, los cuales son retirados y dispuestos en el relleno sanitario municipal.
Medio biótico	El desarrollo del proyecto no alteraría significativamente el medio biótico, debido al establecimiento de las medidas de mitigación, tales como la reforestación, el ahuyentamiento y reubicación de especies silvestres, por lo tanto, disminuyó el impacto sobre el medio. No se prevé un cambio significativo en la dinámica ecológica de las especies que habitan en el área la barranca Río San Joaquín. Se estima que con la aplicación de los programas antes mencionados la vegetación y el ecosistema no sufrirá impactos considerables en su dinámica.
Paisaje	Cambio del medio visual por estabilización de taludes en la zona de la barranca e infraestructura vial acorde con el medio urbano. Mejoramiento de la imagen urbana generado por infraestructura en operación.
Socioeconómico	Se resguardará la seguridad de los habitantes de la zona y trabajadores por la adecuada implementación de alumbrado y señalización en las vialidades. Con la estabilización de taludes y desazolve de la barranca se previenen daños a la infraestructura generados por inundaciones. A mediano y largo plazo en la zona del proyecto se puede prever un incremento en el desarrollo social, así como de las actividades económicas. Se potencializará el crecimiento económico del municipio, ampliando su oferta de bienes y servicios.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis realizado en los apartados anteriores sobre los impactos y las acciones de prevención y mitigación, a continuación, se presenta la síntesis de los escenarios posibles sin el proyecto y la realización del mismo aplicando las medidas de mitigación. Ver **Tabla VII.3.**

Tabla VII.3. Escenarios Posibles del Proyecto con y sin la aplicación de las Medidas de Mitigación

Factor	Situación con Proyecto, sin aplicar las Medidas de Prevención y Mitigación	Situación con Proyecto, aplicando las Medidas de Prevención y Mitigación
Suelo	El suelo desprovisto de vegetación sería potencialmente erosionable. Vulnerable a la contaminación por derrames de combustible.	Utilización del suelo producto del despalme será utilizado para áreas verdes aledañas a la obra y en la zona de reforestación.

Consulta Pública

Factor	Situación con Proyecto, sin aplicar las Medidas de Prevención y Mitigación	Situación con Proyecto, aplicando las Medidas de Prevención y Mitigación
	Arrastre de materiales y probabilidad de inundación.	Con la estabilización de taludes se reduce el riesgo por deslaves e inundaciones. Los derrames accidentales de combustible o aceites son atendidos por el personal de mantenimiento.
Agua	Se realizarían descargas de agua sobre la corriente generadas por el aseo personal y el lavado de equipos. Contaminación por aumento de azolves y residuo sólidos.	Con la estabilización de taludes se reduce el riesgo por deslaves e inundaciones. Se minimiza la contaminación por arrastre de residuos y materiales diversos, descargas de aguas derivadas del aseo personal y lavado de equipo.
Atmosfera	Aumento en la generaciónMedio Biótico de gases provenientes de escapes de motores así Paisajecomo partículas suspendidas. Contaminación por generación de ruido y vibraciones proveniente del uso de maquinaria.	Los vehículos se someterán al Programa de verificación y/o mantenimiento preventivo. Se debe cumplir con los horarios de trabajo establecidos en la normatividad en materia de ruido.
Residuos sólidos	Contaminación por manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos y derivados de la construcción.	Instalación de contenedores con tapa para la clasificación y disposición temporal de residuos sólidos, los cuales son retirados y dispuestos en el relleno sanitario municipal.
Medio Biótico	Perdida de especies florísticas y faunísticas. Desaparición de hábitats y muerte accidental de individuos de especies prioritarias.	Aplicación del Programa de Reforestación y Rescate de Flora y Fauna Silvestre.
Paisaje	Aumento en los niveles de contaminación principalmente por la generación de residuos sólidos y abandono de maquinaria y equipo.	Mejoramiento de la imagen urbana generado por infraestructura en operación.
Socioeconómico	Aumento de accidentes viales y riesgo laboral a falta de señalización. Daños a la infraestructura existente generada por inundaciones y vibraciones. Daños a la salud pública ocasionada por contaminación (agua, ruido, residuos sólidos).	Se resguarda la seguridad de los habitantes de la zona y trabajadores por la adecuada implementación de alumbrado y señalización en las vialidades. Con la estabilización de taludes y desazolve de la barranca se previenen daños a la infraestructura generados por inundaciones. Se potencializa el crecimiento económico del municipio, ampliando su oferta de bienes y servicios.

El proyecto no tendrá afectaciones significativas en el medio físico y socioeconómico del área de influencia del proyecto, ya que el Programa de Vigilancia Ambiental asegurará el cumplimiento de las medidas de mitigación, dando la pauta de ser modificadas durante el proceso si así lo requiere la situación.

Es necesario resaltar que las responsabilidades en materia de prevención de la contaminación son inseparables de la actividad o tarea que se realice. Cada trabajador debe asumir su responsabilidad de trabajar cumpliendo con las medidas necesarias para prevenir y controlar la contaminación, así como de proteger los recursos naturales, basándose en su formación e instrucciones recibidas.

Al llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental los impactos positivos permanentes prevalecerán sobre los impactos negativos temporales de las etapas de preparación del sitio y construcción.

La construcción y operación del proyecto, no afectará sustancialmente las condiciones ambientales mismas que se irán estabilizando hasta el equilibrio con el entorno.

El desarrollo del proyecto permitirá mejorar las condiciones actuales en cuanto a desplazamientos e interconexión vial entre las colonias Bosque Real, Bosque de las Palmas, Tierra y Libertad, Los Pirules y Centros comerciales, de igual forma facilitará la entrada y salida al municipio de Huixquilucan.

Consulta Pública

Con respecto al factor socioeconómico será beneficiado positivamente por el impacto de las acciones contempladas durante las etapas del proyecto ya que se generarán empleos directos e indirectos durante todas las etapas del proyecto y al finalizar las vías de acceso permitirán mayor crecimiento en la zona comercial.

Durante el desarrollo del proyecto se cumplirá con lo establecido en la normatividad ambiental vigente en materia de agua, atmósfera, suelo, flora y fauna y residuos, a fin de evitar posibles afectaciones sobre estos factores.

El proyecto se considera viable en su desarrollo siempre y cuando se ejecuten cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este estudio, así como lo estipulado en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Colsulta Pública

VIII. BIBLIOGRAFIA

American Ornithologist Union. (2015). Listas de Aves del Mundo: Hidalgo, México. American Ornithologist Union 7ª edición (incl. 56th suppl.) En línea consultado en Agosto 2015.

Aranda Sánchez, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.

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.

Arroyave, M., Gómez. C., Gutiérrez. M., Múnera. D., Zapata. P., Vergara. I., Andrade, L. y K.C. Ramos. 2006. Impactos de las Carreteras sobre la Fauna Silvestre y sus principales Medidas de Manejo. Revista EIA, 5: 45-57.

Baev, P. V. Y L. D. Penev. 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, iche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, Sofia- Moscow, 57 pp.

Barragán, S. 1997. Animales en peligro de extinción. Geomundo. 9: 28-29.

Begon, M., Townsend, C. R. y Harper, J. L. 2006. Ecology: From individuals to ecosystems. Blackwell Publishing, Oxford.

Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. *Base de datos de las AICAS*. Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, A.C., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México (http://www.conabio.gob.mx).

Bibby C.J., Burgess, D., Hill, D.A., and Mustoe, S.H. (2000). Bird Census Techniques, 2nd ed. Academic Press, London.

Buol, S. 1983. Génesis y clasificación de suelos. Trillas. Distrito Federal, Méx.

Canter, Larry., 1998. *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto.* McGraw-Hill Interamericana de España. 1ª. Edición en español.

Ceballos G. 2014. Mammals of México. CONABIO-Johns Hopkins University Press. Baltimore. 957pp.

Ceballos, G. Y C. Chávez. 1992. Mamíferos y aves del estado de México. Distrito Federal, Méx. Centro de Ecología, UNAM. 72 p.

Ceballos G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO – UNAM – Fondo de Cultura Económica, México D.F.

Ceballos, G. y galindo, C. 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Limusa. Distrito Federal, Méx. CONABIO-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2010) *"Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad"*. México: SEMARNAT – Gobierno Federal.

CITES, 2015 Convention on International Trade in Endangered Species of ild Fauna and Flora. valid from February 2015. Consultado en Agosto 2015.

Comisión Nacional Forestal. (2015). Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Procedimientos de muestreo. Guadalajara, Jal., México: CONAFOR.

Conesa Fernández-Vítora, Vicente, 1996. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.* 3ª. Edición. Mundi-Prensa México, S.A. de C.V.

Correa-Díaz, Arian; Gómez-Guerrero, Armando; Villanueva-Díaz, José; Castruita-Esparza, L. Ubaldo; Martínez-Trinidad, Tomás; Cervantes-Martínez, Rosalinda. Análisis Dendroclimático de Ahuehuete (*Taxodium mucronatum* Ten.) en el Centro de México. Agrociencia, vol. 48, Núm. 5, julio-agosto, 2014, pp. 537-551

Cortinas de Nava, C. y Y. Ordaz; 1994. *Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente 1993-1994*. SEDESOL-INE. México.

E. Gabriela Enríquez-Peña y Humberto Suzán-Azpiri. 2011. Estructura poblacional de Taxodium mucronatum en condiciones contrastantes de perturbación en el estado de Querétaro, Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 153-167. México.

Elbroch, M. 2003. Mammals, track and sign. A guide of North America species. StackpoleBooks, Pennsylvania. 754 pp.

Consulta Pública

Estrada, A. y R. Cortés-Estrada. 1994. La selva de Los Tuxtlas, Veracruz: ¿Islas de supervivencia de la fauna silvestre? Ciencia y Desarrollo. 116: 50-61.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Carnegie Museum of Natural History Special Publication. 17-73 pp.

García M., E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. SIGSA. Distrito Federal, Méx. 217 p.

González Quintero, L. 1968. Tipos de vegetación del Valle del Mezquital, Hgo. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Paleoecológia. México.

González-García, F. 1992. Avifauna de la Selva Lacandona, Chiapas, México. In: Vazquez-Sanchez, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biosfera de Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Pub. Esp. Ecosfera 1:173-200.

Howell, S. G. y S. ebb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INE-SEMARNAT. 2009. Carta de Uso Del Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie III, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo. Instituto de Geografía, UNAM.

Krebs, C. J. 1985. *Ecología: estudio de la distribución y de la abundancia*. Edit. Harla. México.

Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*. 2nd ed. Addison Wesley Longman, Inc. Menlo Park, CA.

La Jornada Ecológica. 1997. Fauna mexicana en peligro de extinción, La Jornada Ecológica. 56: 1-10.

Lepage. D. 2015. Avibase: The World Bird Date Base. Bird Life International. http://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?lang=ES&p2=1&list=aou&synlang=ES&region=MXhi&version=text&lifelist=&highlight=0. Consultado en agosto 2015.

Liner, E. A. (2007). A Checklist of the Amphibians and Reptile of Mexico. Occasional Papers of the Museum of Natural Science. Louisiana State University umber (80): 1-59.

Martínez, M. 1984. Nombres vulgares y científicos de plantas del estado de México. Oficinas de artes gráficas. Distrito Federal, Méx. 118 p.

Magurran, A. 1988. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vendra S.A.

Mellink, E. 1989. Manejo de fauna silvestre. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. Serie de apoyo académico No. 39. 39 p.

Mejenes-López, S. de M. A., M. Hernández-Bautista, J. Barragan-Torres y J. Pacheco-Rodríguez. 2010. Los mamíferos en el estado de Hidalgo, México. Therya 1:161- 188.

Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. *Los tipos de vegetación de México y su clasificación.* Bol. Soc. Bot. México. 28:29-179.

Morrone J J. 2005. Hacia una síntesis biogeografía de México. Revista Mexicana de Biodiversidad. Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

National Geographic. 2002. Birds of North America. National Geographic Society, Washington D. C. 480 pp.

Newmark D. 1991. Tropical forest fragmentation and the local extinction of understory birds in the eastern Usambara Mountains, Tanzania. Conservation Biology 1: 67-78.

Panetta, D. y A. J. Hopkins. 1991. Eeds Corridors: invasion and management. p. 341-351. en Saunders, D. A. y R. J. Hobbs (eds). nature conservation the role of corridors. Surrey Beatty and sons. Chipping norton, Australia.

Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst. 5: 285-307.

Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1998. Aves de México, Guía de campo de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y el Salvador. World Wildlife Fund. Diana México, 473 pp.

Pough H.F., Andrews, R.M.; Cadle, J.E. Crump, M.L., Savitzky, A.H. & Wells, K.D. 2004. Herpetology. Prentice Hall. New Jersey, USA.

Consulta Pública

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Nicolas Romero, México Clave geoestadística 15114, 2009.

Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, F. Mendoza-Quijano, R. Cruz-Elizalde, V. D. Vite-Silva, B. P. Stephenson y A. Leyte-Manrique. 2010. Lista anotada de los anfibios y reptiles del Estado de Hidalgo, México. Universidad Autónoma de Hidalgo, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 104 p.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatura de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana 21(1):21-82 p.

Reid A.F.1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast México. Ed. Oxford University Press, 334 pp.

G. S. Rzedowski., 1985. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. II. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas e Instituto de Ecología A.C. México. 674 p.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

SEMARNAT (secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 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. Diario Oficial de la Federación, 1 de febrero de 2010.

SEMARNAT. 2011. 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. Diario Oficial de la Federación, 30 diciembre.

SEMARNAT. 2015. Épocas Hábiles 2014-2015. http://www.semarnat.gob.mx/temas/ gestionambiental/vidasilvestre/Paginas/ epocasvs.aspx. Consultado en agosto 2015.

Sibley, D.A. 2000. The Sibley Guide to birds. National Audubon Society/ Alfred A. Knopf. Nueva York. 544pp

Tilman D y S. Pacala. 1993. The maintenance of species richness in plant communities. Pp. 13-25 in Ricklefs R. E. y D. Schluter (eds), Species diversity in ecological communities: Historical and geographical perspectives. The University of Chicago, Chicago.

UICN. 2008. Listado de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-HORMA Y WF. Centroamérica. 230 p.

Vargas Hernández, J.J. 2003. Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en el Norte de México. Documentos de Trabajo: Recursos Genéticos Forestales. FGR/60S. Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales, Dirección de Recursos Forestales, FAO, Roma. (Inédito).

Villanueva Díaz, José; Cerano Paredes, Julián; Stahle, D. Constante García, Vicenta; Vázquez Salem, Lorenzo; Estrada Ávalos, Juan; Benavides Solorio, Juan de Dios. Árboles Longevos de México. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, vol. 1, Núm. 2, julio-diciembre, 2010, pp. 7-29. México.

Wycherly, P. 1984. People, fire and seeds: can the vicious spiral de broken? p. 11-17. en Moore, S. A. (ed). The management of small bush areas in the Perth metropolitan region. Departament of Fisherries and Wildlife, Perth. Australia

Consulta Pública