MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL (MIA-R) CON RIESGO

PROYECTO:

"PLAN ESTRATÉGICO DE CRECIMIENTO OJO DE AGUA, NEXTLALPAN Y ZUMPANGO"

PROMOVENTE:

CONSORCIO MEXIGAS S.A. DE C.V.

RESUMEN EJECUTIVO

Índice

1. Datos generales del Proyecto. 4
1.1. Nombre del Proyecto. **4**
1.2. Ubicación del Proyecto **4**
1.3. Duración del Proyecto. **4**
1.4. Datos generales del Promovente. **4**
1.4.1. Nombre o razón social. 4
1.4.2. Registro Federal de Contribuyentes. 4
1.4.3. Nombre y cargo del representante legal. 5
1.4.4. Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones. 5
1.5. Responsable de la MIA-R. **5**
1.5.1. Nombre o razón social. 5
1.5.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP 5
1.5.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 5
1.5.4. Dirección del responsable técnico. 5
2. Descripción de las obras o actividades del Proyecto. 5
2.1. Información general del Proyecto. **5**
2.1.1. Naturaleza del Proyecto. 6
2.1.2. Objetivo del Proyecto. 6
2.1.3. Justificación. 6
2.1.4. Ubicación física. 7
2.1.5. Inversión requerida 9
2.1.6. Características particulares del Proyecto. **9**
2.5. Programa de trabajo. **10**
2.6. Preparación del sitio y construcción. **10**
2.7. Operación y mantenimiento. **11**
2.8. Etapa de abandono de sitio. **12**
3. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables 12
3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) **12**
3.2. Tratados Internacionales **14**
3.3. Leyes y Reglamentos Federales **14**
3.4. Leyes Estatales **17**
3.5. Decretos y Programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas **17**
3.6. Otros Instrumentos de Planeación para la Conservación Ecológica **17**
3.6.1 Regiones Terrestres Prioritarias 18
3.6.2 Región Hidrológica Prioritaria 18
3.6.3 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves 19
3.7.Normas Oficiales Mexicanas **19**
3.7.1. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Gas Natural 19
3.7.2. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Emisiones a la Atmósfera 20
3.7.3. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Aguas Residuales 21
3.7.4. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Salud Ambiental 21
3.7.5. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Flora y Fauna 24
3.7.6. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Ruido 24

3.7.7. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Residuos 25
3.7.8. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección Civil 27
3.7.9. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Suelos 27
3.8.Instrumentos de planeación **28**
3.9. Ordenamiento Ecológico del Territorio **30**
4. Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. 33
4.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el Proyecto. **33**
4.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional. **34**
4.2.1. Medio abiótico. 34
4.2.2. Medio biótico. 37
4.2.3. Medio socioeconómico. 42
4.3. Paisaje. **44**
4.4. Diagnóstico ambiental. **45**
5. Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales acumulativos y residuales del Sistema Ambiental Regional. 46
6. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos y residuales del Sistema Ambiental Regional. 52
7. Pronósticos ambientales y evaluación de las alternativas 53
8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental. 54
8.1. Presentación de la información. **54**
8.2. Glosario de términos. **54**
8.3. Bibliografía **57**

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del Proyecto. 4
Figura 2. Representación gráfica regional del Proyecto. 8
Figura 3. Ubicación local del Proyecto. 9
Figura 4. Ubicación del SAR y del Proyecto. 34
Figura 5. Usos de suelo/tipo de vegetación en el Proyecto de acuerdo con el INEGI. 38

1. Datos generales del Proyecto.

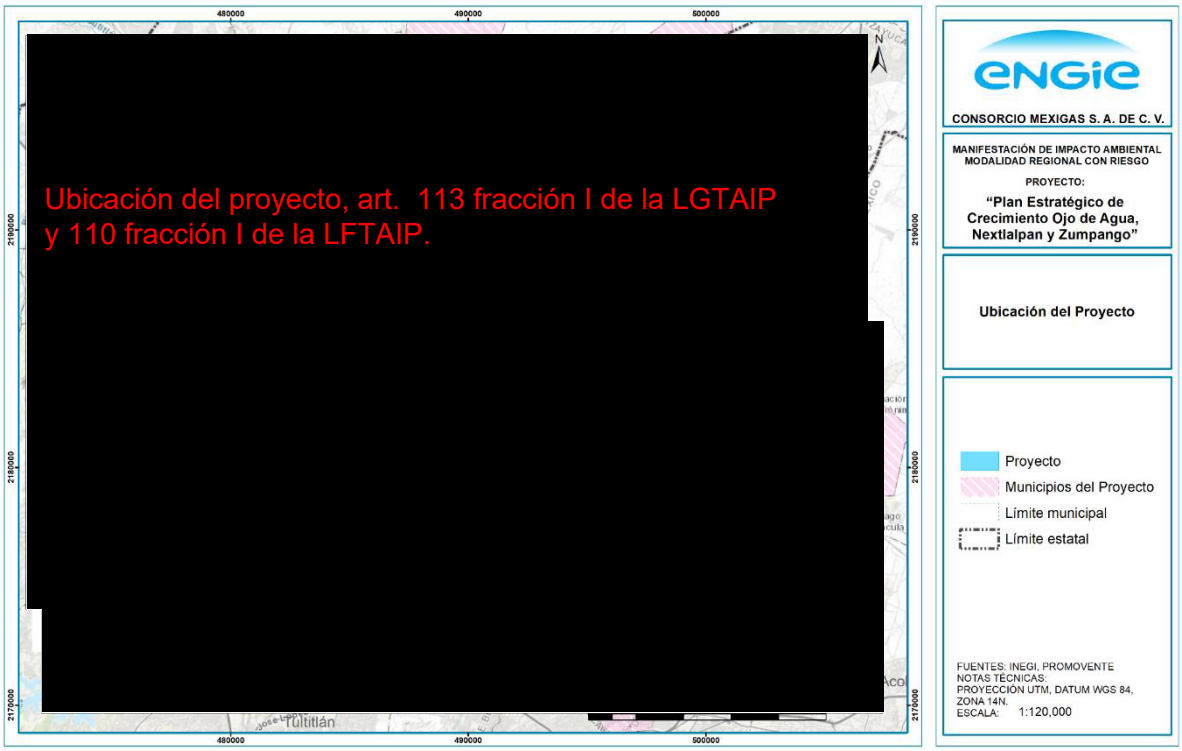
1.1. Nombre del Proyecto.

“Plan estratégico de crecimiento Ojo de Agua, Nextlalpan y Zumpango”

1.2. Ubicación del Proyecto

El Proyecto se ubicará en los municipios de Nextlalpan, Tecámac, Zumpango y Tonanitla en el Estado de México.

Figura 1. Ubicación del Proyecto.



1.3. Duración del Proyecto.

El **Proyecto** contempla una duración total de 55 años, de los cuales 3 años serán para la etapa de preparación del sitio y construcción, 50 años para operación y mantenimiento y 2 años para la etapa de cierre y abandono.

1.4. Datos generales del Promovente.

1.4.1. Nombre o razón social.

Consorcio Mexigas S.A. de C.V.

1.4.2. Registro Federal de Contribuyentes.

CMG980810NF7

1.4.3. Nombre y cargo del representante legal.

Lic. Ramiro de León Salas

Representante Legal

1.4.4. Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones.

[redacted]

Domicilio, Teléfono y Correo electrónico del Representante Legal, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Correo electrónico: [redacted]

1.5. Responsable de la MIA-R.

1.5.1. Nombre o razón social.

ABF SERVICIOS TÉCNICOS SC

1.5.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

AST190327J64

1.5.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Biól. María José Monteverde Suárez.

Cédula Profesional: **10282165**.

1.5.4. Dirección del responsable técnico.

[redacted]

Domicilio, Teléfono y Correo electrónico del Responsable Técnico, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Teléfono: [redacted]

Correo: [redacted]

2. Descripción de las obras o actividades del Proyecto.

2.1. Información general del Proyecto.

El proyecto "Plan Estratégico de Crecimiento Ojo de Agua, Nextlalpan y Zumpango" (en adelante, el **Proyecto**) consiste en sistemas independientes de distribución de baja presión que contemplan los municipios de Nextlalpan, Tecámac, Tonanitla y Zumpango en el Estado de México. El objetivo primordial del **Proyecto** es llevar a cabo la distribución de gas natural a través de unos sistemas de ductos. Estos sistemas se ubicarán en la zona geográfica de distribución "Valle Cuautitlán – Texcoco – Hidalgo".

El Proyecto está organizado en 10 sectores. La superficie de los sectores del Proyecto y los polígonos que contendrán los ductos de abasto ascienden a 4,767.89 hectáreas. Los sectores engloban las

colonias a las que surtirá la red de tubería y permitirán las maniobras y ajustes necesarios para la implementación del Proyecto.

2.1.1. Naturaleza del Proyecto.

El **Proyecto** contempla la distribución de gas natural por parte de la empresa **Consorcio Mexigas S. A. de C. V.,** en cuatro municipios del Estado de México: Tonanitla, Tecámac, Nextlalpan y Zumpango. Para ello, requiere la instalación de cuatro estaciones distritales para la distribución de gas natural, las cuales se conectarán a las tuberías de AC existentes en la zona. En este sentido, debe mencionarse que el mismo es acorde con la "Política pública para la implementación del mercado de gas natural" de la Secretaría de Energía (**SENER**), la cual sienta las bases para crear un mercado de gas natural eficiente competitivo que promueva las inversiones.

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (**SCIAN**) 2018, la distribución de gas natural está en el concepto 221210 Suministro de gas natural por ductos al consumidor final del sector 221 Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final.

Es así que, el objetivo primordial del **Proyecto** es llevar a cabo la distribución de gas natural a través de un sistema de ductos.

2.1.2. Objetivo del Proyecto.

El objetivo primordial del Proyecto es llevar a cabo la distribución de gas natural a través de un sistema de ductos en cuatro municipios del Estado de México (Zumpango, Nextlalpan, Tecámac y Tonanitla) contribuyendo a satisfacer la demanda de dicho hidrocarburo.

2.1.3. Justificación.

El **Proyecto** contribuirá al aumento de la capacidad de distribución de gas natural en el Estado de México. Aunado a ello, el uso de gas natural incide directamente en la disminución de gases de efecto invernadero (**GEI**) como el CO_2.

La localización del **Proyecto** es en una zona óptima, en términos de los niveles de demanda de gas natural por ser un centro urbano.

Entre los factores técnicos para el Proyecto encontramos los siguientes:

1. Viabilidad de la instalación de los sistemas de ductos;
2. Accesibilidad al sitio del **Proyecto**. Al encontrarse en una zona urbana, las áreas del **Proyecto** cuentan con los accesos necesarios.

3. Área de demanda para el consumo de gas. A partir del desarrollo de proyectos residenciales y comerciales, así como extensiones de red que puedan presentarse.

Lo anterior es de importancia para el desarrollo del **Proyecto**, ya que algunos de los trabajadores contratados y de las empresas de proveedores y suministradores de bienes y servicios para el desarrollo del mismo provendrán del municipio y de su concentración urbana principal.

Finalmente, la ejecución del **Proyecto** traerá grandes beneficios para el Estado de México, específicamente para los municipios donde se ubicará, ya que generará una derrama económica por la creación de empleos, la demanda de bienes y servicios en todas sus etapas. Cabe resaltar que el **Proyecto** proveerá de un servicio de gran importancia para el desarrollo social y económico.

Como se ha mencionado anteriormente, el **Proyecto** se ubicará en cuatro municipios del Estado de México: Nextlalpan, Tecámac, Tonanitla y Zumpango en el Estado de México. El Proyecto también contará con la instalación de cuatro estaciones distritales.

La ubicación de las estaciones del **Proyecto** se seleccionó con base en los siguientes criterios:

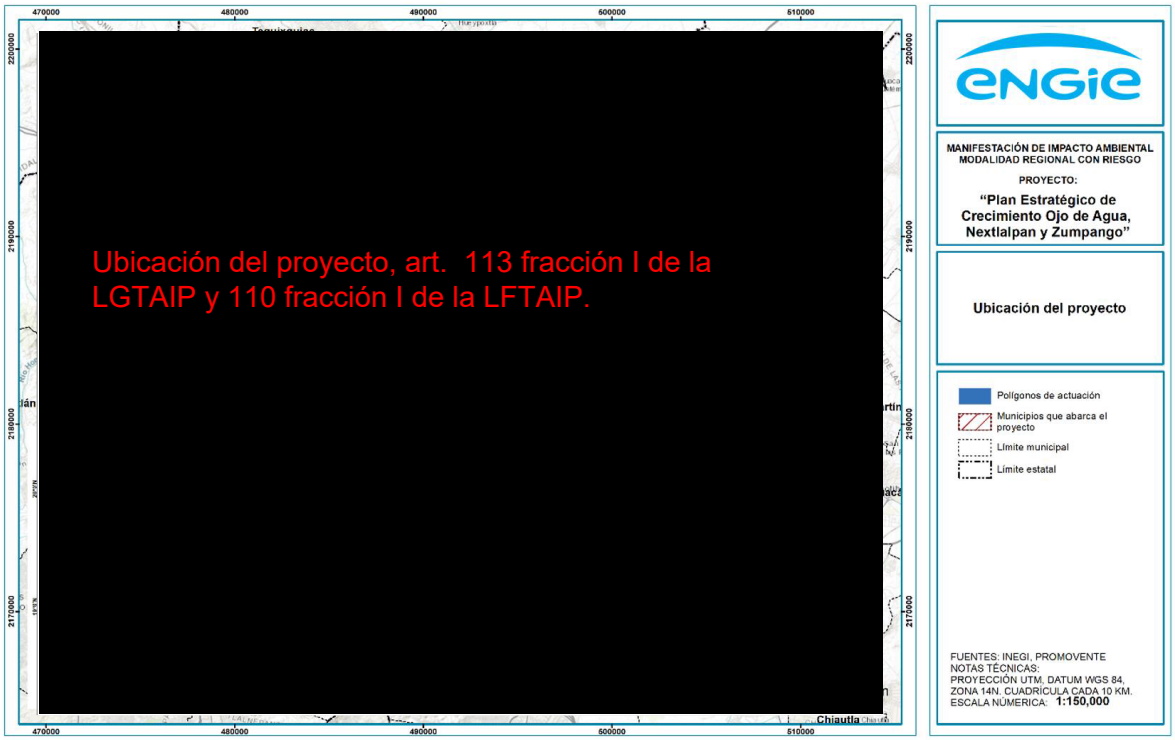
- Es una zona con demanda de gas natural.
- Fácil acceso a las áreas del **Proyecto** a través de las vialidades existentes
- Interés en el **Proyecto** por parte de la población.

Las estaciones se localizarán al interior de los sectores 1, 2, 3 y 9. Estas estaciones estarán diseñadas para cumplir con los parámetros establecidos en la norma oficial mexicana **NOM-003-ASEA-2016**, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos. En este sentido, cada una de las estaciones se desplanta sobre 21.6 m^2, contabilizando un total de 86.4 m^2 para las cuatro estaciones.

2.1.4. Ubicación física.

El **Proyecto** se ubica en la porción noreste del Estado de México 13.6 km al nor-noroeste de la alcaldía Gustavo A. Madero Ciudad de México y a 737 metros al sur del municipio de Hueypoxtla, estado de Hidalgo, como se muestra en la siguiente imagen.

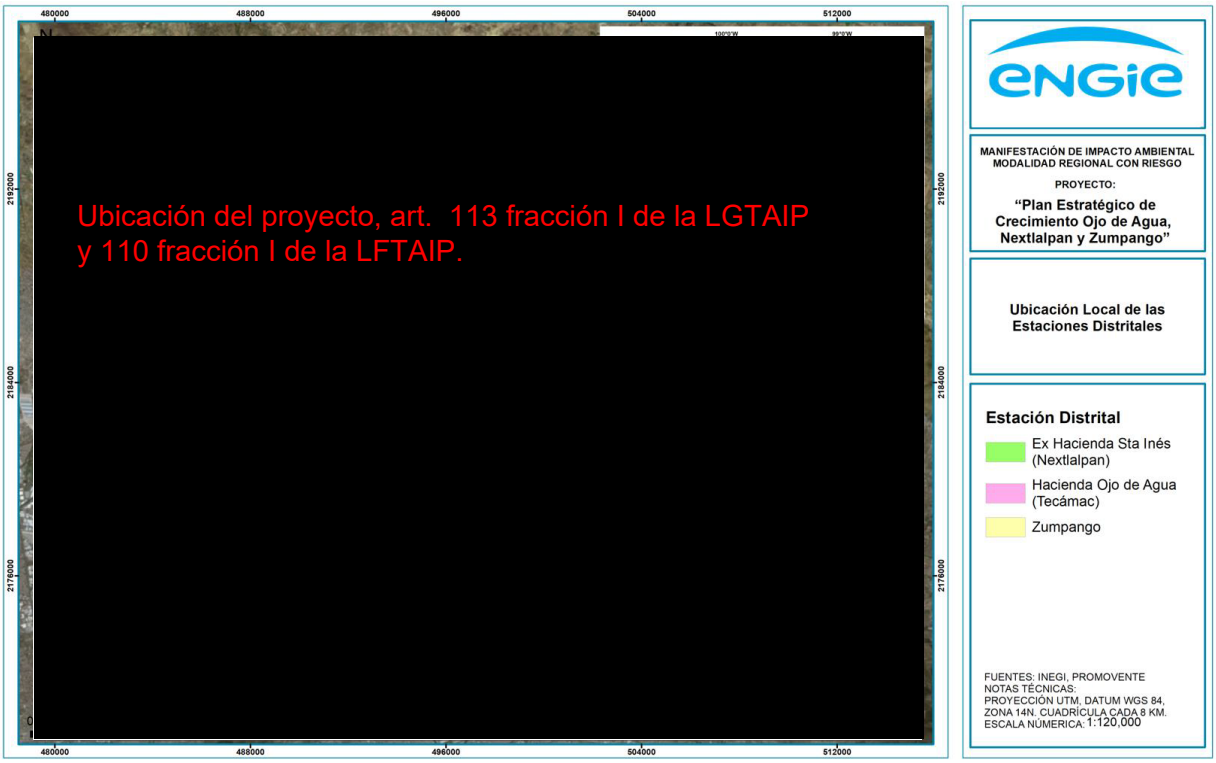
Figura 2. Representación gráfica regional del Proyecto.



Representación gráfica local.

El polígono del **Proyecto** se localiza en la porción noreste del Estado de México, rodea la base aérea de Santa Lucía y se encuentra a kilómetro y medio del Lago de Zumpango. En la siguiente figura se muestra la ubicación local del **Proyecto**.

Figura 3. Ubicación local del Proyecto.



2.1.5. Inversión requerida

La inversión estimada para el **Proyecto** es de $407,837,508 millones de pesos mexicanos, que provendrá de los recursos propios de la Promovente. Esta inversión contempla el presupuesto para llevar a cabo las medidas de prevención, mitigación y compensación previstas en este estudio y las que deriven de la evaluación de la presente **MIA-R** plasmadas en la resolución que emita la **ASEA** con respecto del **Proyecto**.

2.1.6. Características particulares del Proyecto.

El **Proyecto** consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de una red de distribución de gas natural (gasoducto) de sistemas independientes de distribución de baja presión. Las obras principales durante toda la vida útil del Proyecto serán las siguientes:

1. Estaciones distritales.
2. Tubería de acero al carbón.
3. Tubería de polietileno.
4. Válvulas de seccionamiento.

El **Proyecto** no requerirá de obras complementarias o de servicios de apoyo debido a que se cuenta con vías de acceso y con las instalaciones necesarias para la construcción del mismo. Asimismo, no requerirá de campamentos ni dormitorios provisionales, ya que el personal a utilizar en las fases de preparación del sitio y construcción se transportará diariamente.

Las características e información sintetizada de las estaciones distritales y de las válvulas de seccionamiento se presenta a lo largo del presente capítulo. Es importante mencionar que el Proyecto no iniciará con las obras de preparación del sitio y construcción hasta que la Promovente haya realizado los trámites correspondientes y cuente con los permisos necesarios para dar cumplimiento a la legislación nacional vigente.

El Proyecto consiste en la instalación de 4 Estaciones Distritales (sistemas independientes) y un sistema de ductos de distribución de baja presión en los municipios de Tonanitla, Tecámac, Nextlalpan y Zumpango del Estado de México.

2.5. Programa de trabajo.

Previo a cualquier actividad del programa de trabajo, se realizará el levantamiento topográfico.

La vida útil del Proyecto será de 55 años en total, 3 años para la preparación del sitio y construcción, 50 años para la operación y mantenimiento y 2 años para el cierre y abandono.

El programa de obra para la construcción del **Proyecto** contempla una duración total de 3 años, considerándose que el proceso de construcción de llevará a cabo de manera organizada en varios frentes de trabajo, en los cuales las actividades se realizarán de forma simultánea.

2.6. Preparación del sitio y construcción.

Una vez que se define el trazo, los responsables del **Proyecto** deben determinar con mayor exactitud las necesidades de personal, materiales, tiempo y dinero para llevar a cabo el **Proyecto**. Esta es una fase que requiere muchas horas de trabajo de oficina para establecer los procedimientos de construcción más adecuados en cada uno de los tramos, así como solicitar los permisos pertinentes y, en caso necesario, adquirir los derechos de vía (permisos de ocupación superficial) de los terrenos por los que pasará el gasoducto.

Para la preparación del sitio será necesario realizar trabajos de limpieza, aplanado y nivelación. Debido a que el **Proyecto** se encuentra en una zona urbana de uso habitacional e industrial y a que existen vías de comunicación en buen estado, no se requiere que haya desmonte ni despalme.

2.7. Operación y mantenimiento.

Para la etapa de operación y mantenimiento se tiene contemplada una duración de 50 años. Las operaciones son aquellas que se necesitan realizar para cumplir con los alcances del servicio de distribución, así como aquellas que por involucrar actividades sobre alguno de los componentes de la infraestructura en operación (trabajos con gas) deben ser realizadas por el personal técnico especializado, siguiendo el procedimiento previamente establecido y autorizado a fin de asegurar que las mismas se realizan bajo los lineamientos de seguridad correspondientes.

La Presión Máxima de Operación Permisible (**PMOP**) del Sistema de Distribución es la máxima presión a la cual el sistema puede ser operado, de acuerdo con lo establecido en el código ASME B31.8 (o versión vigente).

Para poder tener un control de cuánto gas es adquirido y suministrado, el sistema de distribución cuenta con sistemas de medición que se encuentran instalados en los City Gates y en las conexiones de cada uno de los clientes. Los sistemas de medición están compuestos por el medidor, el correcto o computador electrónico de flujo y cualquier instrumento que mida las variables que intervienen en el cálculo de la corrección del volumen. Se denomina como sistema de medición fiscal al sistema cuya medición es utilizada para efectos de facturación.

Las actividades de purgado se realizan, ya sea para vaciar la tubería de aire o de gas durante la habilitación, o bien, durante el inactivado o reparación de algún tramo del sistema de distribución. Esta actividad permite evitar la formación de una mezcla peligrosa de gas y aire, teniendo en consideración que el rango de explosividad del gas natural se encuentra entre el 5 y 15% de gas en aire.

Los trabajos de purgado se llevarán a cabo por personal capacitado y bajo el control y verificación del supervisor a cargo.

Para determinar la calidad del gas, se utilizarán las especificaciones del gas natural acorde a la NOM-001-SECRE-2010 que se basa en un sistema de cromatografía en línea y equipos de análisis que se encuentran dados de alta como puntos principales conforme al anexo único de la resolución RES/199/2014.

Se contará con un Programa de Mantenimiento Anual que incluirá los mantenimientos preventivos de las instalaciones del sistema de distribución. Así mismo, cada año se elaborará un informe interno donde se analice y resuma el resultado de las actividades de mantenimiento preventivo realizadas, así como las acciones correctivas ejecutadas en el año y las medidas de mejora, cambios, entre otros, que se proponen y autorizan.

La gerencia de operación y mantenimiento y la dirección de HSSE son responsables de la elaboración, implementación y actualización del Plan de Respuesta a emergencia (PRE), para dar respuesta sistemática y precisa a potenciales situaciones o condiciones de emergencia que involucren directa o indirectamente al sistema de distribución, a fin de minimizar los peligros hacia las personas, bienes y afectaciones al medio ambiente.

Se tendrá disponible un servicio de emergencia las 24 horas del día, durante los 365 días del año de manera ininterrumpida. Para ello, se contará con vehículos equipados con detectores de fugas, explosímetros, herramientas adecuadas, accesorios y personal capacitado para atender cualquier emergencia en el sistema de distribución y controlar las fugas de manera eficiente.

Se contará con un plan de prevención de daños el cual tiene como objetivo evitar toda situación que pueda poner en riesgo a clientes, trabajadores, colaboradores y a la población en general, a través de recomendaciones a las empresas y/o autoridades que realicen obras de excavación en las cercanías a las instalaciones de distribución de gas natural. Asimismo, se da respuesta a la solicitud de interferencias, al ubicar instalaciones y tuberías de gas y supervisar los trabajos más comprometidos.

2.8. Etapa de abandono de sitio.

Por el momento no se tiene contemplada esta etapa. Sin embrago, en el caso de desmantelamiento de infraestructura o demolición de construcciones existentes que impliquen dejar el predio, el sitio quedará libre de residuos de todo tipo regresando en la medida de lo posible a las condiciones iniciales en las que se encontraba. Para tal efecto, se elaborará un programa de cierre y abandono del sitio según sea el caso. Dicho programa será presentado ante la **ASEA** para su validación.

3. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

En esta sección se presentarán y analizarán en su parte conducente los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al Proyecto. De este modo, fueron identificados aquellos instrumentos, y ordenamientos que le resultan aplicables y se realizó la vinculación del Proyecto con cada uno de ellos.

Es así que, para definir cuáles ordenamientos territoriales debieron ser considerados para su vinculación con el Proyecto, se utilizó el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental **(SIGEIA)** de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales **(SEMARNAT)** y además se consultó la cartografía disponible de los ordenamientos territoriales involucrados realizándose para tal efecto la superposición del trazo.

Bajo este contexto fue posible determinar que el Proyecto es congruente con el marco jurídico aplicable en el territorio nacional, así como con los instrumentos de planeación y desarrollo que ordenan la zona en donde éste se llevará a cabo.

3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

Es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún otro ordenamiento legal que tenga vigencia, constituye el pilar jurídico nacional, ya que, conforme a ella, se dicta el marco normativo vigente en el país, por ello, todas las leyes deben estar sujetas a las disposiciones que la propia Constitución establece. La supremacía constitucional es la base del estado de Derecho pues en ella se encuentra el sostén del orden jurídico nacional. El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o municipales deben respetar los preceptos de la Constitución, con lo que se hace patente su vigencia y la del propio sistema jurídico nacional.

El principio de supremacía constitucional se encuentra previsto en el artículo 41 de la Constitución, al prohibir la celebración de tratados internacionales contrarios a las garantías individuales y del ciudadano, en este sentido, es la misma Carta Magna la que consagra en su Título Primero, Capítulo I "De las Garantías Individuales", una serie de preceptos que constituyen las garantías o derechos reconocidos por el Estado a todo individuo, las que no pueden restringirse, si no en los casos y con las condiciones que la propia Constitución establece.

En el marco de las garantías constitucionales se encuentran las que dan fundamento a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Con lo que, a continuación, se analizan los preceptos que inciden con el desarrollo del Proyecto, así como su vinculación con el mismo, a fin de destacar que éste no contraviene los preceptos constitucionales.

> **Artículo 4°.**
>
> […]
>
> Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley.

El Proyecto se vincula con el precepto legal anteriormente transcrito en el sentido de que respeta y atiende la normatividad aplicable en materia de protección al ambiente, sometiéndose a evaluación del impacto ambiental.

Garantizando en tal sentido ese derecho, al plantear en su parte conducente medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que pudiera ocasionar, con lo que se concluye que con el mismo se respeta el precepto constitucional referido, al sujetarse a la legislación y regulación que el Estado ha impuesto para la protección del medio ambiente.

> **Artículo 25.** Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.
>
> El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.
>
> Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.
>
> […]
>
> Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte

el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

El artículo 25 establece las bases de participación de los sectores, social, público y privado en la economía y desarrollo nacional. Al Estado le corresponde, entre otros aspectos, la planeación, regulación y fomento de las actividades económicas. Por otro lado, el sector privado puede participar en la economía haciendo uso de los recursos productivos, de manera que protejan el medio ambiente.

El artículo anterior muestra, entonces, el papel del Estado dentro de la economía para su fomento y regulación, así como el principio de sustentabilidad y cuidado al medio ambiente en su desarrollo. De esta manera, es el Estado quien dirige y sienta las reglas de participación de los entes privados y los sujeta a esos principios. El Proyecto no viola el precepto constitucional anterior, sino al contrario, en cumplimiento de la regulación ambiental y de participación económica impuesta por el Estado, ayuda al desarrollo económico del país.

En tal sentido, el tratadista Raúl Brañes, señala que la idea de la conservación de los recursos naturales, tal como ella está establecida en la Constitución Política, no se opone al aprovechamiento de los mismos. Al contrario, está encaminada a dejar en claro que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, entre otros fines para cuidar de su conservación. Aprovechamiento y conservación son, por tanto, ideas vinculadas entre sí, ya que el aprovechamiento de los recursos naturales, se encuentra subordinado, entre otras modalidades, a la conservación de los mismos" (Brañes, 1994).

3.2. Tratados Internacionales

Los tratados internacionales se definen como aquellos acuerdos celebrados entre dos o más países como entidades soberanas entre sí. Estos acuerdos, pueden abordar asuntos diplomáticos, económicos, culturales, ambientales o, en general, cualquier disposición que resulte de interés de los Estados contratantes.

En México, éstos encuentran su fundamento en el artículo 76 fracción I, y el artículo 133 de la **CPEUM** donde se dispone que los tratados internacionales celebrados por el Presidente, que estén de acuerdo con la Constitución y que hayan sido aprobados por el Senado de la República, son Ley Suprema para efectos de aplicación dentro del territorio mexicano. En este sentido, para este apartado, se analizaron aquellos que tienen mayor relevancia en materia ambiental.

Es así que, que, de la revisión y análisis de los mismos, se considera que el Proyecto no encuentra ninguna limitante. Lo anterior, se fundamenta en que el desarrollo del mismo coadyuva al cumplimiento de las metas establecidas en varios de estos acuerdos.

3.3. Leyes y Reglamentos Federales

A lo largo del Capítulo III de la presente MIA-R se muestra que el Proyecto cumple con las siguientes Leyes Federales:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), específicamente, en los artículos 28 y 30.
- Reglamento de la LGEEPA, específicamente en el artículo 5, inciso C).
- Ley de Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, específicamente, los artículos 2, 3, apartado XI. Sector Hidrocarburos, inciso c y artículos 5 y 7.
- Ley de Aguas Nacionales, específicamente, los artículos 20, 65, 113, 118, 88, ya que el Proyecto cumple con las siguientes características:
    1. Debido a que en la etapa de construcción no se utilizará agua en el proceso, no existirá ningún tipo de descarga de aguas residuales. No se generan lodos en ninguna etapa del Proyecto.
    2. Se gestionarán los permisos y autorizaciones para la ocupación y cruce de los bienes a cargo de la Comisión Nacional del Agua. Así mismo se obtendrá el visto bueno de los Comités de los Distritos de Riego en los casos que sean necesarios.
    3. Debido a que en la etapa de construcción no se utilizará agua en el proceso, no existirá ningún tipo de descarga de aguas residuales. No se generan lodos en ninguna etapa del Proyecto.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, específicamente en los artículos 134, 135 y 137.
- Ley de Hidrocarburos, específicamente en los artículos 95 y 121.
- Reglamento a la Ley de Hidrocarburos, específicamente en los artículos 79, 80 y 81.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, específicamente en los artículos 24 y 25.
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, específicamente en el artículo 4.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, específicamente en los artículos 69 y 93.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, específicamente en el artículo 120.
- Ley General de Vida Silvestre, específicamente en el artículo 18. El proyecto cumple con el siguiente aspecto:
    1. El Proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiera generar a la flora y la fauna en el área donde se realizará, a través de la Estrategia de manejo de fauna silvestre y la Estrategia de flora silvestre, tal y como se describe en el Capítulo VI de la presente MIA.
- Reglamento a la Ley General de Vida Silvestre, específicamente en el artículo 12. El Proyecto cumple con el siguiente aspecto:

1. El Proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiera generar a la flora y la fauna en el área donde se realizará, a través de la Estrategia de manejo de fauna silvestre y la Estrategia de flora silvestre, tal y como se describe en el Capítulo VI de la presente MIA.

- Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, específicamente en los artículos 16, 18, 19, 41, 42, 44 y 54, señalando que el Proyecto cumple con los siguientes aspectos:

1. En el Proyecto se atenderá la clasificación de residuos peligrosos de acuerdo a lo indicado en este precepto legal, realizando su manejo y disposición final conforme a lo indicado en la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables. No obstante, es de señalar que, debido a la naturaleza del Proyecto, no se espera la generación de residuos peligrosos en ninguna de sus etapas; sin embargo, en caso de que se generen serán debidamente manejados y almacenados de acuerdo con el Programa de manejo integral de residuos y se realizará la disposición final de los residuos peligrosos únicamente con prestadores de servicio debidamente autorizados por la SEMARNAT, de acuerdo a las disposiciones aplicables en la materia.
2. En el Proyecto se atenderá la clasificación de residuos sólidos urbanos de acuerdo a lo indicado en este precepto legal, tomando en consideración los programas estatales y municipales que resulten aplicables, con base a los cuales se realizará también su manejo.
3. En el Proyecto se atenderá la clasificación de residuos de manejo especial de acuerdo a lo indicado en este precepto legal, tomando en consideración los programas estatales que resulten aplicables, con base a los cuales se realizará también su manejo. Estos serán dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones locales.
4. El manejo de los residuos peligrosos que se generen se hará con el máximo cuidado y se entregarán a un proveedor autorizado por la SEMARNAT para la disposición final; aunque se aclara que, debido a la naturaleza del Proyecto, no se espera la generación de residuos peligrosos en ninguna de sus etapas.
5. Se cerciorará que las empresas que subcontrate para el manejo y disposición final de los residuos cuenten con las autorizaciones de esa Secretaria y estén conscientes de su responsabilidad en el proceso.
6. Debido a la naturaleza del Proyecto, no se espera la generación de residuos peligrosos en ninguna de sus etapas; sin embargo, en caso de que se generen, se procederá a clasificar al promovente en alguna de estas categorías.
7. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que los residuos se mezclen.

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

- Ley General de Protección Civil. Si bien el ámbito de coordinación de esta Ley se limita al actuar de las entidades Federales, Estatales y Municipales, se prevé la incidencia en el Proyecto en el sentido de que se tomarán acciones preventivas que se deben asumir en la protección civil, tanto de la población cercana, como de los operarios del gasoducto. Para este efecto, se establecerán relaciones de colaboración, coordinación y cooperación con las autoridades respectivas para implementar simulacros, programas de evacuación, programas preventivos de mantenimiento a las instalaciones, programas de capacitación y el Programa de Protección Civil desarrollado por la empresa.

3.4. Leyes Estatales

A lo largo del Capítulo III de la presente MIA-R se muestra que el Proyecto cumple con las siguientes Leyes Estatales:

- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, específicamente en los artículos 5 y 18.
- Ley de Planeación del Estado de México y Municipios, específicamente en los artículos 12 y 14.
- Código para la Biodiversidad en el Estado de México, específicamente en los artículos 2.5, 2.8, 2.9, 2.125, 2.159, 2.164, 2.166, 2.185, 2.186, 3.35, 4.1, 4.25, 4.26, 4.43, 4.44, 4.45, 4.46, 4.65, 4.70. 5.70, 5.71 y 5.87.

3.5. Decretos y Programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas

En términos del artículo 44 de la **LGEEPA** las Áreas Naturales Protegidas (**ANP**) son:

> Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, **o que sus ecosistemas y funciones integrales** requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.
>
> Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que, de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.

En este caso, el Proyecto NO se encuentra dentro de algún ANP de competencia Federal o municipal (**Figura III.2**.); sin embargo, es limítrofe con el ANP de competencia estatal Parque Estatal Ecológico, Turístico y Recreativo denominado Sierra Hermosa, ubicada en el municipio de Tecámac; creado mediante Decreto publicado en la Gaceta del Gobierno Constitucional del Estado de México el 5 de abril de 1994.

<u>El Proyecto no incide con algún ANP Federal, Estatal o Municipal</u>.

3.6. Otros Instrumentos de Planeación para la Conservación Ecológica

Las Regiones Prioritarias ("**RP**") (Terrestres, Hidrológicas y Marinas, así como las Áreas de Conservación de las Aves) definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad ("CONABIO"),

no constituyen ANP en los términos establecidos en la LGEEPA y por lo tanto no forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, por otra parte, no se encuentran contempladas en algún ordenamiento jurídico como instrumentos normativos que impongan modalidades al uso del suelo para su conservación. En tal sentido, no constituyen actos de autoridad emanados de un ordenamiento jurídico que obliguen al particular a cumplir con la descripción realizada en las fichas técnicas correspondientes y, por tal motivo, no son vinculantes para los gobernados.

En términos de información disponible en el sitio web de la CONABIO:

> […] la regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Así, las regiones prioritarias funcionan más como una herramienta para la planeación ambiental a cargo de la administración pública, que un instrumento jurídico de cumplimiento obligatorio para los particulares. Constituyendo un marco de referencia fundamental que la mayoría de las veces son tomados como base, para orientar el establecimiento a través de ordenamientos jurídicos específicos, de sitios que dado sus características requieren ser preservados y restaurados, siguiendo para tal efecto procedimientos administrativos en los que de manera prioritaria se prevé la participación ciudadana y que finalmente concluyen en actos de autoridad como lo son Decretos de ANP.

No obstante, dado que son instrumentos orientativos, se tomaron como base para la elaboración del presente estudio con el objeto de identificar aquellas RP en las que podría haber cierta interacción y, en su caso, reforzar las medidas de prevención, mitigación y compensación que aseguren la minimización de los impactos ambientales que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En tal sentido, la incidencia del Proyecto se analiza en los siguientes apartados.

3.6.1 Regiones Terrestres Prioritarias

El Proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe al Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes, desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. **En el caso concreto del Proyecto que nos ocupa, no incide en ninguna RTP.**

3.6.2 Región Hidrológica Prioritaria

En el país se identifican 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación. En el caso del Proyecto, incide en la Región Hidrológica Prioritaria No. 68 *"Remanentes del complejo lacustre de la Cuenca de México",* sobre lo que se señala lo siguiente:

- El Proyecto es ajeno a las actividades señaladas en el tema de Modificación del Entorno. Para evitar impactos en suelo, agua y hábitats, se implementarán las medidas de mitigación señaladas en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
- Para la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto se evitará la contaminación de los recursos naturales, no se utilizarán fertilizantes ni biosidas.
- El Proyecto es ajeno a las actividades señaladas en el apartado de uso de recursos.

3.6.3 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves

La CONABIO tiene registradas 230 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las que se clasifican en 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves. **En el caso que nos ocupa, el área de Proyecto no intercepta con ningún AICA.**

3.7. Normas Oficiales Mexicanas

3.7.1. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Gas Natural

A lo largo del Capítulo III de la presente MIA-R se muestra que el Proyecto cumple con las siguientes Normas Oficiales:

- NOM-003-ASEA-2016 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Distribución de gas natural	Esta norma establece las especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento, de los Sistemas de distribución de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Ductos.	Se debe considerar en el diseño del Proyecto como parte de los requisitos de la autoridad en materia energética	El diseño del proyecto y sus componentes se ha producido tomando en cuenta las especificaciones contenidas en esta norma.

- NOM-009-ASEA-2017 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas

Requisitos que se deben cumplir para la Administración de la integridad del Ducto, Segmento o sección de recolección, Transporte y Distribución de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, durante su ciclo de vida; con la finalidad de mantener la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa y la protección al medio ambiente.	Define las etapas de recopilación, revisión, integración y análisis de datos, Análisis de Riesgo, inspección y Análisis de integridad, actividades de mantenimiento y Mitigación, así como evaluación del desempeño del proceso de Administración de la integridad de Ductos terrestres y marinos, durante todo su ciclo de vida.	La definición de esta NOM corresponde con el objetivo central del Proyecto, lo que requiere su interpretación puntual en el mismo.	Se prevé la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, mediante el cumplimiento de las disposiciones normativas señaladas en esta NOM, enfatizando el reforzamiento de los aspectos técnicos a fin de evitar fugas o incidentes mayores en las actividades de instalación y mantenimiento del proyecto.

3.7.2. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Emisiones a la Atmósfera

- NOM-041-SEMARNAT-2015 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Emisiones de gases contaminantes	Se establecen los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Aplica en el movimiento y uso de maquinaria y equipo.	Se establecerá un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos que tenga actividad con relación a las obras y se verificará el cumplimiento del mismo por medio de bitácoras de mantenimiento.

- NOM-045-SEMARNAT-2015 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Opacidad del humo	Establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de	De observancia durante la etapa de remoción de vegetación y la construcción del Proyecto.	Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo que tenga

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
	opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición.	Aplica en el movimiento y uso de equipo y maquinaria.	actividad con relación al Proyecto y se verificará el cumplimiento del mismo por medio de bitácoras de mantenimiento.

3.7.3. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Aguas Residuales

- NOM-001-SEMARNAT-1996 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Contaminantes en las descargas de aguas residuales.	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.	Debido a que en la etapa de construcción no se utilizará agua en el proceso, no existirá ningún tipo de descarga de aguas residuales. No se generan lodos en ninguna etapa del Proyecto.	Debido a que en la etapa de construcción no se utilizará agua en el proceso, no existirá ningún tipo de descarga de aguas residuales. No se generan lodos en ninguna etapa del Proyecto.

3.7.4. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Salud Ambiental

- NOM-117-SEMARNAT-2006 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Acciones preventivas para proteger al medio ambiente en acciones de instalación, mantenimiento mayor y abandono de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por	Especificaciones para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que realicen en derechos de vía terrestres existentes,	La definición de esta NOM corresponde con el objetivo central del Proyecto, lo que requiere su interpretación puntual en el mismo.	Se prevé la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, mediante el cumplimiento de las disposiciones normativas señaladas en esta NOM, enfatizando el reforzamiento de los aspectos técnicos a fin de

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
ducto.	ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.		evitar fugas o incidentes mayores en las actividades de instalación y mantenimiento del DDV constituido por el gasoducto.

- NOM-020-SSA1-1993 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Criterio para evaluar la calidad del aire con respecto al ozono (O_3)	Valor normado para la concentración de O_3 en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.	El Proyecto se inserta en un ámbito urbano, cuyas incidencias de contaminación al aire se prevén en menor escala y de manera temporal, sólo en las etapas de preparación de sitio y construcción.	Se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos a utilizar en la construcción del Proyecto.

- NOM-021-SSA1-1993 de acuerdo con lo siguiente

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO).	Valor permisible para la concentración de CO en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.	El Proyecto se inserta en un ámbito urbano, cuyas incidencias de contaminación al aire se prevén en menor escala y de manera temporal, sólo en las etapas de preparación de sitio y construcción.	Se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos a utilizar en la construcción del Proyecto.

- NOM-022-SSA1-1993 de acuerdo con lo siguiente

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Criterio para evaluar la	Valor normado para la	El Proyecto se inserta en	Se aplicará un Programa

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de azufre (SO_2).	concentración de SO_2 en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.	un ámbito urbano, cuyas incidencias de contaminación al aire se prevén en menor escala y de manera temporal, sólo en las etapas de preparación de sitio y construcción.	de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos a utilizar en la construcción del Proyecto.

- <u>NOM-023-SSA1-1993 de acuerdo con lo siguiente:</u>

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO_2).	Valor normado para la concentración de NO_2 en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.	El Proyecto se inserta en un ámbito urbano, cuyas incidencias de contaminación al aire se prevén en menor escala y de manera temporal, sólo en las etapas de preparación de sitio y construcción.	Se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos a utilizar en la construcción del Proyecto.

- <u>NOM-024-SSA1-1993 de acuerdo con lo siguiente:</u>

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a las partículas suspendidas totales (PST).	Valor normado para la concentración de PST en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.	El Proyecto se inserta en un ámbito urbano, cuyas incidencias de contaminación al aire se prevén en menor escala y de manera temporal, sólo en las etapas de preparación de sitio y construcción.	Se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos a utilizar en la construcción del Proyecto.

- <u>NOM-127-SSA1-1994 de acuerdo con lo siguiente:</u>

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Salud ambiental, agua para uso y consumo humano.	Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.	El agua potable que será requerida para el Proyecto, sólo se limita al consumo humano.	Se contratará con empresas locales los servicios de suministro de agua potable.

3.7.5. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Flora y Fauna

- NOM-059-SEMARNAT-2010 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Especies en riesgo	Determina las especies, subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas protegidas que establece especificaciones para su protección.	Se considera para el caso de identificar especies de flora y fauna silvestres ubicadas en las categorías de riesgo.	Se aplicará la Estrategia de educación ambiental, la Estrategia de manejo de fauna silvestre y la Estrategia de manejo de flora silvestre, tal y como se describe en el capítulo VI de la presente MIA., con el fin de proteger a las especies catalogadas dentro de esta Norma.

3.7.6. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Ruido

- NOM-080-SEMARNAT-1994 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción se aplica en el movimiento y uso de equipo y maquinaria.	Se contemplan procedimientos que aseguren disminuir las molestias en los tramos que pasan por poblaciones, tales como disminuir la velocidad y aplicar el Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos a utilizar en la construcción del

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
			Proyecto. Asimismo, se aplicará la Estrategia de manejo de la calidad del aire y del ruido.

3.7.7. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Residuos

- NOM-001-ASEA-2019 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Establece los criterios para la clasificación de Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos, establecer los criterios para determinar los Residuos sujetos a Plan de Manejo y el listado de los mismos y establecer los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos del Sector Hidrocarburos.	De aplicación a los residuos de manejo especial que se generen en el contexto del proyecto.	El proyecto cumplirá con esta NOM e implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos que contará con un subprograma de manejo de residuos de manejo especial.

- NOM-052-SEMARNAT-2005 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Características de los residuos peligrosos.	Define los límites mínimos de las sustancias para clasificarse como peligrosas.	Debido a la naturaleza del proyecto, durante la construcción de la red no se generarán residuos peligrosos ya que el mantenimiento de los autos utilizados para la construcción y vigilancia de la red será encargado a un taller mecánico autorizado en el que se dispondrá de los residuos	No se prevé la generación de residuos peligrosos y se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos.

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
		como son trapos, estopas, aceites sucios y residuales. Debido a la naturaleza del Proyecto, no se generarán otros residuos peligrosos durante la operación del mismo; sin embargo, en caso de que se generen serán debidamente manejados y almacenados de acuerdo con la normatividad en vigor.	

- <u>NOM-054-SEMARNAT-1993 de acuerdo con lo siguiente</u>:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Incompatibilidad entre dos o más residuos.	Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos	Debido a la naturaleza del proyecto, durante la construcción de la red no se generarán residuos peligrosos ya que el mantenimiento de los autos utilizados para la construcción y vigilancia de la red, será encargado a un taller mecánico autorizado en el que se dispondrá de los residuos como son trapos, estopas, aceites sucios y residuales. Debido a la naturaleza del Proyecto, no se generarán otros residuos peligrosos durante la operación del mismo; sin embargo, en caso de que se generen serán debidamente manejados y almacenados de	No se prevé la generación de residuos peligrosos y se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos.

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
		acuerdo con la normatividad en vigor.	

3.7.8. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección Civil

- NOM-003-SEGOB-2008 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Señales y Avisos para Protección Civil	Colores, formas y símbolos a utilizar	La trayectoria del Gasoducto requiere implementar medidas que notifiquen a la población vecina de la presencia del Gasoducto.	En concordancia a las disposiciones de la NOM-003-ASEA-2016, se ubicaran señales y avisos sobre protección civil para advertir la presencia de instalaciones que representan un riesgo en caso de su manipulación

3.7.9. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Suelos

- NOM-060-SEMARNAT-1994 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Efectos adversos ocasionados en suelo y cuerpos de agua por aprovechamiento forestal.	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y en los cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	El proyecto no se ubica en terrenos forestales; por lo que no se prevé aprovechamiento forestal.	Se toman en cuenta las medidas que establece esta NOM a fin de mitigar los efectos adversos que pudieran ocasionarse en suelos y cuerpos de agua.

- NOM-061-SEMARNAT-1994 de acuerdo con lo siguiente:

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
Efectos adversos ocasionados en flora y	Establece las especificaciones para	El proyecto no se ubica en terrenos forestales;	Se toman en cuenta las medidas que establece

Inciso/Art/Indicación	Mandato	Relación con el Proyecto	Medidas
fauna silvestres por aprovechamiento forestal.	mitigar los efectos adversos ocasionados en flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	por lo que no se prevé aprovechamiento forestal.	esta NOM a fin de mitigar los efectos adversos que pudieran ocasionarse en flora y fauna silvestres. Se prevé la implementación de la Estrategia de manejo de fauna silvestre y la Estrategia de manejo de flora silvestre, tal y como se describe en el capítulo VI de la presente MIA.

3.8. Instrumentos de planeación

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

De manera específica en el Eje transversal 3: Territorio y desarrollo sostenible se reconoce que es fundamental considerar tanto la viabilidad financiera, fiscal y económica como el mantenimiento de la cohesión social y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial.

Por su parte, en el Eje general 2: Bienestar, prevé como objetivo garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios. En este sentido, para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios, plantea once objetivos y, para cada uno de ellos un diagnóstico y una serie de estrategias que permitirán lograr el objetivo planteado.

En este caso, el objetivo 2.5 prevé garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales. Para alcanzarlo se prevén nueve estrategias, entre las que la 2.5.1 prevé conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales y, la 2.5.8 promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental. Lo que es compatible con el Proyecto, puesto que para su realización se han elaborado los estudios correspondientes, con lo que protege los ecosistemas en donde se desarrollará y cumple con la regulación ambiental aplicable.

Por su parte, el Eje general 3: Desarrollo económico, prevé *"Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio*"; para lo que

plantea diez objetivos y, para cada uno de ellos, un diagnóstico y una serie de estrategias que permitirán lograr el objetivo planteado. En este contexto, el objetivo 3.5 que busca establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad, reconoce como una problemática la tendencia a la baja que en los últimos 15 años ha presentado la producción nacional de hidrocarburos, por lo que la estrategia 3.5.3 plantea incrementar la producción del sector energético nacional de manera sostenible, bajo principios de eficiencia, cuidando la seguridad industrial, promoviendo el contenido nacional y la inversión. Lo que resulta compatible con el Proyecto, dado su naturaleza que persigue la distribución de gas natural y, en esa medida, contribuirá al fortalecimiento del sector energético nacional.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) se publicó en el DOF el 7 de julio de 2020. Prevé cinco objetivos prioritarios, entre los que se encuentra (04) promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

Por cada uno de los objetivos prioritarios previstos identifica estrategias prioritarias y acciones puntuales. De manera específica para el objetivo prioritario número 4, prevé la estrategia 4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medias de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación; así como una acción puntual en este rubro, la 4.1.3.- relacionada con promover, vigilar y verificar el cumplimiento del marco regulatorio y normativo en materia de recursos naturales, obras y actividades, incluyendo las empresariales, que puedan generar un impacto ambiental, para mantener la integridad del medio ambiente.

Con lo que, el presente Proyecto cumple y es compatible con esta acción puntual del PROMARNAT al someterse a evaluación de impacto ambiental ante esa Agencia Nacional.

Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, contempla el pilar territorial: Estado de México ordenado, sustentable y resiliente, dentro del cual se tiene como estrategia 3.5.3.: impulsar una política de suelo y habitación incluyente, que atienda a la población más vulnerable y garantice el acceso a servicios básicos, con líneas de acción tales como promover una política habitacional que garantice la adecuada previsión de servicios e impulsar acciones de suelo que brinden certeza sobre la tenencia de la tierra, al tiempo que son congruentes con instrumentos de planificación e identificación del riesgo, líneas de acción que se encuentran vinculadas con el proyecto en el sentido de que la distribución de gas natural que se pretende con el desarrollo del Proyecto preverá del servicio mencionado garantizando el acceso a la población, asimismo es de señalarse que el Proyecto se encuentra apegado a los instrumentos de planificación e identificaciones del riesgo.

Plan Estatal de Desarrollo Urbano

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano (PEDU) fue elaborado y actualizado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y publicado el 19 de mayo del 2008, en la "Gaceta del Gobierno" que es el periódico oficial del Gobierno del Estado; a partir de esa fecha, las disposiciones normativas que contiene son obligatorias para las autoridades y los particulares, de conformidad con la legislación vigente en la materia.

Al momento no ha sido actualizado y no prevé disposición alguna que incida con el Proyecto, sólo acciones y estrategias que contribuyan con el desarrollo urbano del Estado.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac

De acuerdo a la zonificación prevista en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tecámac (PMDUT), el Proyecto se ubica en la siguiente zonificación: Habitacional (H-100-A, H-200-A y H-333-A), Centro urbano (CU-125-E) y Bosque (N-BOS-N).

Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Nextlalpan

De acuerdo a la zonificación prevista en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Nextlalpan (PMDUMN), el Proyecto se ubica en la siguiente zonificación: Industria (IMN Industria mediana no contaminante), Agrícola (AG-MP Agrícola Mediana Productividad) Centro Urbano (CU-233-A), Habitacional (H-100-A) y Equipamiento Urbano Abasto y Comercio Regional (E-AC-R).

Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Zumpango

De acuerdo a la zonificación prevista en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Zumpango (PMDUMZ), el Proyecto se ubica en la siguiente zonificación: Habitacional (H-100-A, H-100-B), Centro Urbano (CU-100-A), Corredor urbano (CRU-100) Comercios y servicios (CS100-A y CS100-B).

3.9. Ordenamiento Ecológico del Territorio

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Cabe señalar que por la escala en que se encuentra el **POEGT**, no es factible que su aplicación se concrete en el Proyecto que nos ocupa, dado las dimensiones del predio donde se realizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. No obstante, a ello y con el ánimo de contribuir a los alcances de los objetivos de este programa, se ofrece un análisis de las coincidencias de los objetivos del Proyecto con las estrategias asignadas a la región en que incide.

Así, de conformidad con la regionalización ecológica establecidas en el **POEGT**, el Proyecto que nos ocupa se ubica en la Región Ecológica **14.16, UAB 121** Depresión de México, que se localiza en los estados de México y Morelos, en una superficie de 14,321.74 km^2, tal y como se puede apreciar en la **Figura III.8.,** a la que le corresponden los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas que se describen a continuación.

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
14.16	121	Depresión de México	Desarrollo social Turismo	Forestal Industria Preservación de flora y fauna	Agricultura Ganadería Minería	CFE SCT Pueblos Indígenas	Aprovechamiento sustentable, Protección, Restauración y Preservación.	Media	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.

Derivado de lo anterior, se identifica que la política que rige el área donde se desarrollará el Proyecto es de Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación, el Aprovechamiento Sustentable claramente impulsor del desarrollo de proyectos como el que se somete a evaluación.

El presente Programa tiene por objeto promover un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la **APF**, que es a quienes se encuentra dirigido, lo que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Sin

que sus disposiciones estén orientadas a autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

En tal sentido, se prevé para la región **14.16** (**UAB 121**) el grupo de estrategias I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, en la que se prevé el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos naturales, valorizando los servicios ambientales que brindan, lo cual es congruente con el Proyecto, ya que con tal objeto se presenta esta MIA-R, además que, entre otros aspectos, para su desarrollo y ejecución se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias y, se cumplirá con lo establecido en otros ordenamientos jurídicos enfocados a regular los usos del suelo en la región. Por lo anterior, el Proyecto presenta congruencia con lo ordenado en el **POEGT**.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México

El proyecto incide con las siguientes UE del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM): **Ag-1-140, Ag-1-90, Ag-3-105, Ag-3-81, Ag-4-30, Ag-4-45, Ag-1-72 y Ag-1-100.**

De la revisión del uso predominante, política ambiental y criterios de regulación ecológica aplicable a las Unidades Ecológicas en las que incide el proyecto, se identifica que no existe alguna restricción para su realización a la luz de este Programa de Ordenamiento Ecológico. En el que se puede advertir que el uso predominante en las ocho UE en las que incide el proyecto es de Agricultura; de estas, cinco cuentan con una política de aprovechamiento (Ag-1-140, Ag-1-90, Ag-3-81, Ag-1-72, Ag-1-100); y tres conjugan el uso predominante Agricultura con una política ambiental de conservación (Ag-3-105, Ag-4-30, Ag-4-45).

No obstante, es de señalar que en todas las políticas ambientales aplicables es posible la realización de actividades productivas, considerando para tal efecto la factibilidad ambiental correspondiente y, en el caso específico de la política de protección, se tomarán las medidas señaladas en el Capítulo VI de la presente MIA-R para garantizar la conservación de la biodiversidad del sitio.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zumpango, México

De conformidad con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el Proyecto incide en las **UGA: Z11, Z13, Z17, Z18, Z19, Z20, Z22, Z23, Z27, Z28 y Z29**. No obstante se encuentran variaciones al momento de proyectar el polígono del Proyecto en la información cartográfica del POELMZ a través del Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE), el cual señala que el proyecto incide sólo en las **UGA: Z17, Z18, Z19, Z20 y Z27**.

No obstante, y a efecto de evitar omitir información, se realiza la vinculación del Proyecto con la totalidad de las UGAs que reporta el SIGEIA, para lo que se muestra la política, usos del suelo, lineamientos ecológicos, estrategias y criterios aplicables a cada una de las UGA en las que incide el Proyecto.

De la revisión de la política ambiental, lineamiento ecológico, estrategias, uso de suelo y criterios de regulación ecológica aplicables a las UGA en las que incide el Proyecto, se identifica que no existe alguna restricción para su realización.

4. Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

4.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el Proyecto.

Para definir el **SAR** se usaron dos elementos determinantes, estos son los siguientes:

1) Las subcuencas y red hidrográfica publicadas por el **INEGI** consideradas como unidades de análisis y manejo natural, las cuales se obtuvieron a partir de la capa de Línea de flujo y Polígono de subcuenca de la cartografía digital de Redes hidrográficas escala 1:50 000, edición 2.0 del **INEGI**.

2) La división municipal (**INEGI**), ya que contiene unidades administrativas reconocidas política y jurídicamente que poseen el nivel de gobierno más cercano a la población.

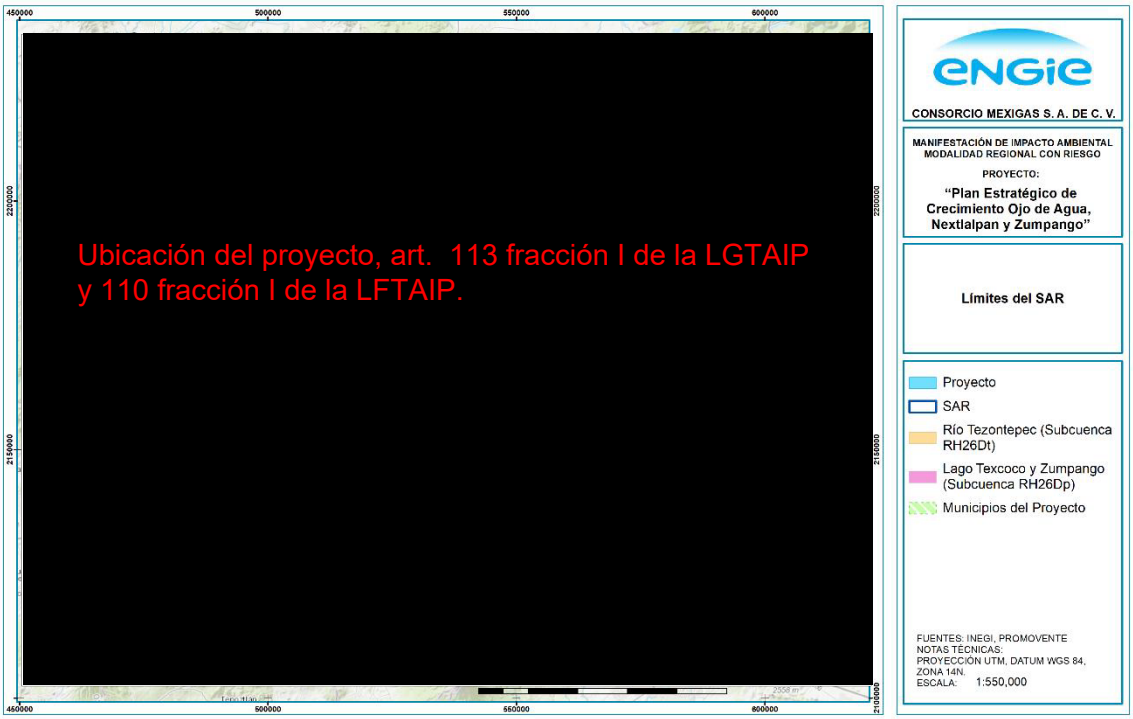
Posteriormente, se realizó la delimitación del **SAR** manteniendo las áreas a nivel municipal que estuvieran incluidas dentro de las subcuencas Río Tezontepec y Lago de Texcoco Zumpango. De esta manera, aquellas fracciones de municipio que no tuvieran influencia del **Proyecto** y pertenecieran a otra subcuenca fueron excluidas. Es así que se puede apreciar que el **SAR** se ubica completamente en el Estado de México y comprende en su totalidad los municipios de Nextlalpan, Tonanitla, Tecámac y Ecatepec de Morelos y parcialmente los municipios de Zumpango y Jaltenco.

Del primero se excluyen dos fracciones al norte, que pertenecen a otra cuenca hidrográfica y del segundo, un pequeño enclave que queda excluido por el eje del canal que comunica el sistema lagunar del Valle de México y que conecta la laguna de Zumpango con cuerpos de agua del lago de Texcoco y la laguna de Chalco, coincidiendo además con la división municipal que limita los municipios de Tonanitla y Nextlalpan con Tultepec y Tultitlán.

El **SAR** tiene una extensión de 580,873,000 m^2 (58,087.3 ha) y coincide con un área coyunturalmente importante de desarrollo, ya que incluye la superficie dónde se realizará el proyecto del aeropuerto de Santa Lucía (Gral. Felipe Ángeles).

A excepción del municipio de Jaltenco, los restantes son considerados como el área de influencia (**AI**) del Proyecto.

Figura 4. Ubicación del SAR y del Proyecto.



4.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional.

La caracterización del medio físico se hizo a través del análisis documental y cartográfico elaborado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (**INEGI**) y otras dependencias gubernamentales. Los aspectos del medio biótico se realizaron a través de una exhaustiva revisión bibliográfica que se complementó con los trabajos de campo realizados en el **SAR** y área del **Proyecto**.

Los aspectos del medio socioeconómico del **SAR** se caracterizaron a nivel municipal con la información del último censo del 2010 así como los estudios de marginación elaborados por Comisión Nacional de Población (**CONAPO**).

4.2.1. Medio abiótico.

Clima.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales escala 1:1,000,000, Unidades climáticas (INEGI, 2008) los climas presentes en el **SAR** son dos: Semiárido templado (BS1kw) y Templado subhúmedo (C(w0)(w)).

Temperatura.

Las temperaturas medias mensuales registradas oscilan entre los 11.1 °C y los 19.4 °C, con un promedio anual entre todas las estaciones de 15.5 °C y una variación de 1.6 °C.

Las temperaturas más elevadas ocurren el mes de abril, la temperatura máxima registrada en el año oscila entre 20.7 y 29.4 °C, la temperatura máxima promedio es de 24.5 °C con una variación entre estaciones de 2.7 °C.

Los meses más fríos son enero, febrero y diciembre, las temperaturas mínimas oscilan en el año entre estaciones de 0.7 a 11.7 °C, el promedio entre estaciones es de 6.6 °C con una variación de 2.1 °C (entre 5.8 y 7.9 °C).

Precipitación.

La precipitación del mes más lluvioso resulta ser en julio con una media de 113.5 mm y la precipitación del mes más seco ocurre en diciembre con registro mínimo de 3.5 mm y una media de 6.1 mm. La precipitación total anual oscila entre estaciones de 533.7 a 666.8 mm, lo que significa una variación de 133.1 mm. La precipitación máxima mensual registrada en la región se presentó en el mes de septiembre y alcanzó 292.4 mm.

Coordenada del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

Vientos dominantes.

Los datos de velocidad y dirección del viento provienen de la estación meteorológica más cercana que cuenta con registros de este tipo está ubicada en la Laguna de Zumpango, Estado de México, en la coordenada [redacted] y 2,258 m.s.n.m. Durante el año los vientos tienen una dirección variable con predominancia de direcciones Norte (N) y Nornoreste (NNE) y velocidades menores a 38 km/h y predominancia en el año de vientos de 5 a 19 km/h.

Heladas.

El SAR y el área del Proyecto se ubican en zonas con riesgo Alto y Medio por ocurrencia de heladas según el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Ciclones.

De acuerdo con el **CENAPRED** y debido a la ubicación geográfica del Proyecto, el riesgo por ciclones es muy bajo

Granizo.

Conforme al Atlas Nacional de Riesgos elaborado por el **CENAPRED**, el Proyecto se encuentra en una zona de riesgo por granizadas de Medio a Alto.

Sequía.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del **CENAPRED,** el peligro por sequía en las áreas del Proyecto y del **SAR** es Bajo.

Inundaciones.

De acuerdo con los datos de **CENAPRED** publicado en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO)**, el grado de riesgo por inundaciones en el **SAR** y área del Proyecto presentan una categoría de riesgo media.

Geología y geomorfología.

El **SAR** pertenece al centro-sur de la República Mexicana y forma parte del área conurbada del norte de la Ciudad de México y de la zona norte de la Cuenca del Valle de México llamada también Valle del Anáhuac. El **SAR** y el **AP** se encuentran en las siguientes unidades geológicas: ígnea extrusiva básica, suelo, ígnea extrusiva intermedia y volcanoclástico.

Fisiografía.

El SAR y el Proyecto pertenecen a la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico. Y de igual manera pertenecen a la Subprovincia fisiográfica Lagos y Volcanes de Anáhuac. Las topoformas son predominantemente valles y llanuras, ya que pertenece a la sección norte del vaso lacustre del "Valle de México"

Altitud.

Las alturas predominantes en el **SAR** varían entre 2,200 y 2,400 msnm, debido a que principalmente se establece en una zona plana, la variación altitudinal es muy poco perceptible, salvo las zonas noroeste y suroeste en los que la altitud puede alcanzar de 2,500 a poco más de 3,000 msnm.

Presencia de fallas y fracturas.

Dentro del área del Proyecto no se localizan fallas o fracturas, sin embargo, se localizan dos fallas normales próximas al **SAR**, una con dirección noroeste-sureste que corresponde a la Sierra de Guadalupe, en la porción suroeste del **SAR** y otra con dirección norte-sur en el límite norte del SAR en la colindancia con el municipio de Tequixquiac

Susceptibilidad de la zona a derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos.

Según la información del **CENAPRED** publicado por la **CONABIO** en el mapa de las regiones potenciales de deslizamiento de laderas en México, se identifican ocho zonas potenciales de derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos. El **SAR** cuenta con una superficie con rangos alto y muy alto en sección suroeste, en la Sierra de Guadalupe, el **AP** se ubica en áreas con valores Bajos y Muy bajos.

Regionalización sísmica.

Se tiene que el **SAR** y el **AP** corresponden a la Zona B, la cual es considerada como intermedia entre A y la C, presenta una sismicidad de menor frecuencia o bien, está sujeta a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% de gravedad.

Suelos.

Los tipos de suelo existentes en el **SAR** de acuerdo con la Clasificación de la **FAO** son Arenosol 3.14%, Cambisol 1.3%, Durisol 6.33%, Leptosol 2.21, Phaeozem 30.8%, Solonchak 1.79%, Solonetz 21.91% y Vertisol 3.79%, cuerpo de agua 3.53% y 23.2% de Áreas urbanas.

Hidrología superficial.

El **Proyecto** se encuentra en la subcuenca del Lago de Texcoco-Zumpango y en la subcuenca Río Tezontepec.

Hidrología subterránea.

El **SAR** se ubica entre cuatro acuíferos: Cuautitlán-Pachuca, Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y una pequeña fracción el nombrado Texcoco (todos con déficit y sin disponibilidad) y al norte una pequeña fracción del acuífero Valle del Mezquital que presenta cierta disponibilidad.

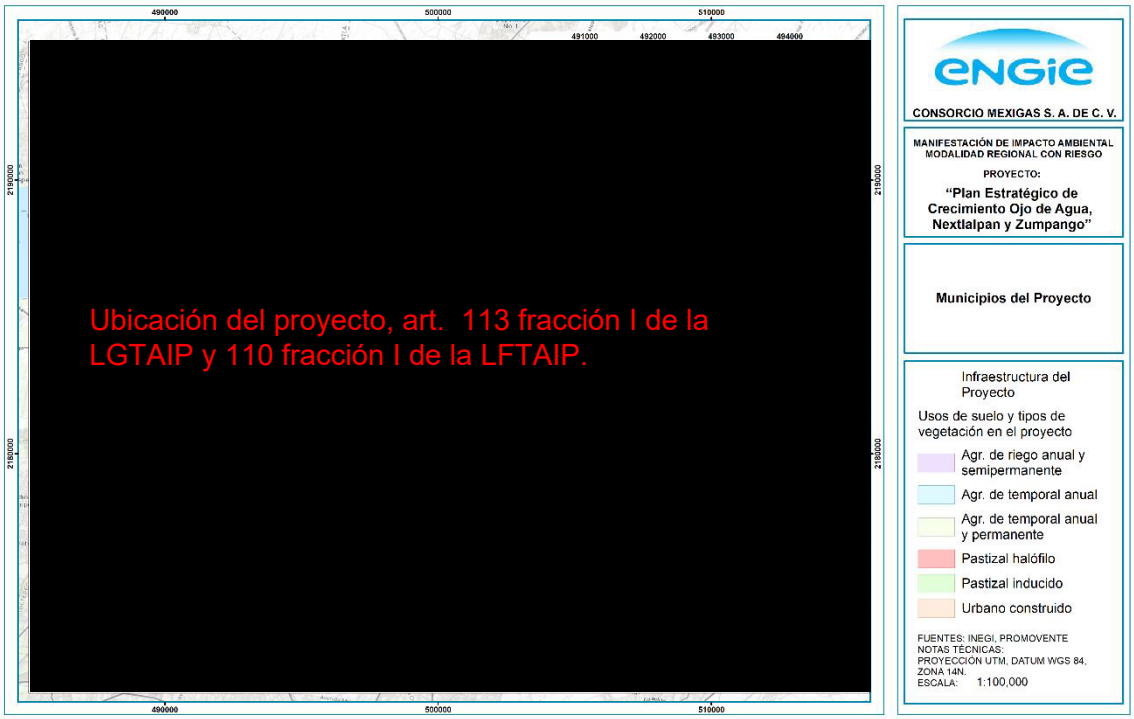
4.2.2. Medio biótico.

Vegetación

La serie VI de Usos de suelo y tipos de vegetación del **INEGI** fue publicada en diciembre de 2017 y para sus análisis se utilizó información generada durante el año 2015. De acuerdo con la serie VI, los sectores que componen al **Proyecto** cuentan con los usos de suelo y vegetación presentes en la siguiente tabla y figuras.

No.	Clave	Uso de suelo / tipo de vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)
1	AH	Urbano construido	30,691,918.71	3,069.19
2	PH	Pastizal halófilo	1,480,552.84	148.06
3	PI	Pastizal inducido	158,195.70	15.82
4	RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	8,988,848.43	898.88
5	TA	Agricultura de temporal anual	3,336,112.97	333.61
6	TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	3,023,235.22	302.32
Total			**47,678,863.86**	**4,767.89**

Figura 5. Usos de suelo/tipo de vegetación en el Proyecto de acuerdo con el INEGI.



Tal y como se puede apreciar en la tabla y figura anterior, la serie VI del **INEGI** refiere la presencia de pastizal halófilo para porciones del Sector 01 Santa Inés y del Ducto de Abasto Zumpango. Sin embargo, de acuerdo con lo observado durante los muestreos y visitas más recientes a campo, así como con las imágenes satelitales de Google Earth, en las áreas mencionadas NO se identifica la presencia de vegetación que requiera de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (**CUSTF**), toda vez que los sitios reportados en la serie VI para las áreas descritas como pastizal halófilo se encuentran actualmente urbanizados. Asimismo, algunas porciones corresponden a campos de cultivo y el resto se presentan fragmentadas, con alteraciones como consecuencia de la compactación, de los incendios y de la presencia de contaminación. Asimismo, cabe destacar que dada la naturaleza del **Proyecto** y éste únicamente se desarrollará en zonas urbanas, en áreas que han sido previamente impactadas por los desarrollos habitacionales de la zona.

Diseño de muestreo.

La vegetación prevaleciente en las áreas del **Proyecto** es de especies inducidas, ya sean árboles o arbustos ornamentales, principalmente.

El diseño de muestreo aplicado está determinado por las características de las unidades de muestreo, su forma y tamaño, así como el tiempo disponible y el costo.

Considerando los factores anteriores y que de acuerdo a las áreas donde se realizará el **Proyecto**, se optó por distribuir sitios al azar en el **SAR** y el área del **Proyecto**.

Un muestreo aleatorio simple sitúa las parcelas de muestreo de forma aleatoria dentro de la población a muestrear. De manera casual, pueden existir agrupaciones espaciales y terrenos vacíos en la distribución de parcelas.

Se determinó realizar los muestreos mediante transectos, con una dimensión de 100 metros de largo por 10 de ancho, siendo la forma rectangular la comúnmente usada para muestrear vegetación herbácea y arbustiva, conforme al Manual de Procedimientos de Muestreo del Inventario Nacional Forestal y de Suelos de la SEMARNAT-CONAFOR del 2015.

El tamaño elegido fue de 1,000 m^2 (100 X 10 m), con una superficie de 0.1 ha, en la cual se registrarán los datos dasométricos de los estratos arbóreos, arbustivo y herbáceo.

La intensidad de muestro está representada por un total de 140 transectos, distribuidos 70 para el **SAR** y 70 para el área del Proyecto, por lo que se cuenta una superficie de muestreo total de 7 ha para cada ambiente.

Resultados.

Listado florístico.

La flora dentro de las áreas del trazo del Proyecto y en el **SAR** obedece a 21 órdenes, 35 familias taxonómicas y 73 géneros. Destacan en diversidad específica de 2 familias Cactaceae y Fabaceae, cada una con seis especies

Estado de protección de la flora registrada.

Dentro del **SAR** se reportan cuatro especies bajo categoría de riesgo, de las cuales, tres están como Amenazadas (Cor*yphantha elephantidens, Mammillaria erythrosperma, Erythrina coralloides*) y una Bajo Protección Especial (*Cupressus lusitanica*).

En cuanto al área del **Proyecto**, se reportan dos especies bajo alguna categoría de riesgo, una como Amenazada (*Mammillaria erythrosperma*) y una Bajo Protección Especial (*Cupressus lusitanica*).

Índice de Valor de Importancia (IVI) para el área del Proyecto.

El área de **Proyecto** Agrícola se encuentra representado por 18 familias, 23 géneros, 24 especies y fueron obtenidos un total de 3,162 registros de flora. De estos registros, la mayor abundancia y riqueza se encuentra en el estrato herbáceo con 5 especies y 2,986 registros, seguido del estrato arbóreo con 11 especies y 105 registros, siguiendo por otros con 5 especies de 68 registros y, finalmente, el estrato arbustivo con especies con 3 especies y 3 registros.

En cuanto al área de **Proye cto** Agrícola, se encontró que tanto para el estrato arbóreo la especie con mayor **IVI** es *Schinus molle* con un **IVI** de 129.28 y *Eucalyptus sp.* con un **IVI** de 58.13. Dentro del estrato arbustivo, la especie con mayor importancia es *Acrocomia aculeata* con un **IVI** de 136.07 y de *Washingtonia robusta* con un **IVI** de 96.34. Dentro del estrato herbáceo, la especie con mayor importancia es *Cynodon plectostachyus* con un **IVI** de 167.95 y de *Axonopus compresus* con un **IVI** de 73.42. Por último,

para otros, las especies con mayor importancia son *Agave salmiana crassispina* con un **IVI** de 109.23 y *Opuntia decumbens* con un **IVI** de 72.60

El **Proyecto** asentamiento humano se encuentra representado por 33 familias, 44 géneros, 48 especies y fueron obtenidos un total de 6,528 registros de flora. De estos registros, la mayor riqueza y abundancia se encuentra en el estrato arbóreo con 22 especies y 503 registros, seguido del estrato herbáceo con 10 especies y 5,847 registros, siguiendo por estrato arbustivo con 10 especies de 77 registros y, finalmente, el de otros con 6 especies y 101 registros.

En cuanto al **Proyecto** Asentamiento Humano, se encontró que tanto para el estrato arbóreo la especie con mayor **IVI** es *Schinus molle* con un **IVI** de 71.77 y *Cupressus maciocarpa* con un **IVI** de 34.89. Dentro del estrato arbustivo, la especie con mayor importancia es *Pittosporum tobira* con un **IVI** de 78.63 y de *Bougainvillea glabra* con un **IVI** de 54.35. Dentro del estrato herbáceo, la especie con mayor importancia es *Cynodon plectostachyus* con un **IVI** de 157.87 y de *Axonopus compresus* con un **IVI** de 105.10. Por último, para el estrato herbáceo, las especies con mayor importancia son *Agave salmiana crassispina* con un **IVI** de 166.89 y *Opuntia ficus-indica* con un **IVI** de 70.34.

Índice de Valor de Importancia (IVI) para el SAR.

El **SAR Agrícola** se encuentra representado por 14 familias, 22 géneros, 23 especies y fueron obtenidos un total de 5,560 registros de flora. De estos registros, la mayor riqueza y abundancia se encuentra en el estrato herbáceo con 9 especies y 4,883 registros, seguido del estrato arbóreo con 7 especies y 345 registros, siguiendo con el estrato otros con 4 especies de 317 registros y, finalmente, el estrato arbustivo con 3 especies y 15 registros

En la vegetación de **SAR** Agrícola, se encontró que dentro del estrato arbóreo las especies con mayor importancia ecológica son *Schinus molle* con un **IVI** de 220.76 y *Eucalyptus* sp. con un **IVI** de 22.78. Dentro del estrato arbustivo, la especie con mayor importancia es *Baccharis conferta* con un **IVI** de 191.03 y de *Nicotiana glauca* con un **IVI** de 73.85. Dentro del estrato herbáceo, la especie con mayor importancia es *Cynodon plectostachyus* con un **IVI** de 113.11 y de *Axonopus compresus* con un **IVI** de 102.72. Por último, para Otras, las especies con mayor importancia son *Opuntia ficus-indica* con un **IVI** de 201.80 y *Agave salmiana crassispina* con un **IVI** de 65.07

El **SAR AH** se encuentra representado por 32 familias, 45 géneros, 49 especies y fueron obtenidos un total de 6,826 registros de flora. De estos registros, la mayor riqueza y abundancia se encuentra en el estrato herbáceo con 10 especies y 5,836 registros, seguido del estrato arbóreo con 25 especies y 600 registros, siguiendo por otros con 7 especies de 301 registros y finalmente el estrato arbustivo con especies con 7 especies y 89 registros

En la vegetación de **SAR** Asentamientos Humanos, se encontró que dentro del estrato arbóreo las especies con mayor importancia ecológica son *Schinus molle* con un **IVI** de 137.25 y *Cupressus sempervirens* con un **IVI** de 26.03. Dentro del estrato arbustivo, la especie con mayor importancia es *Washingtonia robusta* con un **IVI** de 122.78 y de *Bougainvillea glabra* con un **IVI** de 36.96. Dentro del estrato herbáceo, la especie

con mayor importancia es *Axonopus compresus* con un **IVI** de 135.45 y de *Cynodon plectostachyus glabra* con un **IVI** de 103.64. Por último, para el estrato herbáceo, las especies con mayor importancia son *Opuntia ficus-indica* con un **IVI** de 138.91 y *Agave salmiana crassispina* con un **IVI** de 84.34.

Fauna.

Diseño de muestreo.

Análisis de gabinete: La primera parte consistió en hacer una revisión bibliográfica de los trabajos faunísticos que se han realizado en la región, lo cual nos permite tener un marco de referencia sobre los sitios del Proyecto y **SAR**, obteniendo así listas de especies potenciales de fauna existente en la región. Se identificaron principalmente las especies endémicas y las que se encuentran bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), así como si son endémicas de México, y de ser posible, en los apéndices del **CITES** y dentro de la lista roja de la **IUCN**.

Áreas de monitoreo: Los muestreos se realizaron mediante transectos de 100 de largo por 10 de ancho cada uno y distribuidos de manera aleatoria en cada ambiente. Considerando que el área del Proyecto se encuentra directamente en zonas urbanas y/o ciudad, fueron determinantes las áreas de camellones y/o con presencia de vegetación, independientemente de sus dimensiones, toda vez que son los sitios potenciales de refugio y alimento para la fauna.

Trabajo de campo: Para realizar el reconocimiento de la fauna en los transectos, se utilizan dos técnicas: el método directo y el método indirecto.

Resultados.

En total se obtuvieron 2,869 registros pertenecientes a 31 especies. El grupo de las aves obtuvo la mayor cantidad de especies con 25, equivalente al 80.65% respecto al total; los reptiles están representados por dos especies y el 6.45%, mientras que los mamíferos con cuatro especies y el 12.9%.

Con relación a la cantidad o abundancia de las especies, en el área del Proyecto se registraron 1374 individuos en 26 especies y para el **SAR** 1495 individuos en 30 especies, de las cuales, sólo una especie se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y en baja preocupación dentro de la Lista Roja (**IUCN**).

De acuerdo con los datos de densidad obtenida para el **SAR** como para el área del Proyecto, al compararlos, tenemos que 15 especies se encuentran en el **SAR** (color anaranjado), mientras que otras 12 se encuentran para el área del Proyecto (color amarillo).

Del total de las especies registradas, sólo una especie se encuentra incluida dentro de la N**OM-059-SEMARNAT-2010,** otras más incluida en la Lista Roja (**IUCN**), sin que estas últimas ameriten preocupación: *Xenospiza baileyi.*

La riqueza total fue de 31 especies distribuidas en 25 especies de aves, dos reptiles y cuatro de mamíferos.

Comparando las riquezas obtenidas dentro **SAR** con las del área del **Proyecto**, el **SAR** presentó un mayor valor de riqueza, registrando 30 especies, equivalente al 96.77% respecto al total registradas, a diferencia del área del Proyecto que registro el 83.87% respecto al total de especies. Para el área del Proyecto, el 83.87% se encuentra representado por 21 especies de aves, dos de reptiles y tres de mamíferos, sumando un total de riqueza de 26 especies.

Para el área del Proyecto se registraron 1,374 individuos distribuídos en 10 reptiles, 1,318 aves y 46 mamíferos. Las especies más abundantes fueron para las aves y las especies de gorrión inglés (*Passer domesticus*) con 275 registros, seguido de la golondrina tihjereta (*Hirundo rustica*) con 248 registros, en tanto que las especies con menor representación fue para los reptiles con la especie de lagartija espinosa de grieta (*Sceloporus mucronatus*) con sólo un registro.

Para el **SAR** se registró un total de 1,495 individuos distribuidos en 12 reptiles, 1,449 aves y 34 mamíferos. La especie más abundante fue el gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*) con 250 registros para las aves, representando a los reptiles con nueve registros se encuentra la lagartija espinosa de grieta (*Sceloporus mucronatus*). Mientras que para los mamíferos el más abundante fue el conejo (*Sylvilagus cunicularius*) con 23 registros. El de menor abundancia fue el cernícalo americano (*Falco sparverius*) con un solo registro para el grupo de las aves.

De acuerdo con la comparativa del índice de diversidad de Shannon-Wienner y el índice de Equitatividad de Pielou calculados tanto para el **SAR**, como para el área del **Proyecto**, de manera general se describen ecosistemas con una diversidad media, debido a que los valores resultantes oscilan entre 2 a 3 (H'= 2.41 para el área del **Proyecto** y H'= 2.51 para el **SAR**).

De acuerdo con los resultados del índice de Shannon-Wienner, el **SAR** posee una diversidad ligeramente mayor a la que se reporta para el área del **Proyecto**, tanto de manera general como por grupo faunístico. En lo que respecta al índice de equitatividad de Pielou, tanto el **SAR** como el área del **Proyecto** presentan valores muy similares describiendo ambas partes como ecosistemas homogéneos en cuanto a sus abundancias (J'= 0.742 para el área del Proyecto y J'= 0.740 para el **SAR**), indicando así que existe una distribución homogénea en cuanto a la abundancia de sus especies.

4.2.3. Medio socioeconómico.

Como se ha mencionado, el **SAR** está conformado por cinco municipios del Estado de México. A continuación, se describen los rasgos y condiciones socioeconómicas básicas de cada uno.

Jaltenco: Se trata de municipio más pequeño de la Región Zumpango. Tiene una superficie de 4.73 km². Su cabecera municipal es la población de San Andrés Jaltenco. Limita al norte con el municipio de Zumpango; al sur con Nextlalpan; al este con Zumpango; y al oeste con Nextlalpan. El municipio tiene un enclave conocido como Alborada Jaltenco que limita con Tonanitla y Ecatepec de Morelos Según el censo del 2010, tiene una población total de 26,328 habitantes que habitan en 6,345 viviendas, de las cuales el 94.9% dispone de agua entubada, 99.7% dispone de drenaje, el 99.9% tiene electricidad, el 99% posee piso

con algún material de recubrimiento y el 99% dispone de sanitario. Jaltenco tiene una marginación baja, mientras que en Alborada Jaltenco es muy baja.

Nextlalpan: Se tienen registradas 42 localidades, 14 que fueron dadas de baja poseen una población de 4,442 habitantes. De las restantes 28, el 89% son rurales y 11% urbanas. Las 28 localidades activas poseen una población de 34,374 habitantes, que residen en 8,428 viviendas, de las cuales el 89.8% dispone de agua entubada, 96.5% dispone de drenaje, 99.2% tiene electricidad, el piso del 95% de las viviendas posee recubrimiento de algún material y el 97.4% dispone de sanitario. El 82.6% de la población está asentada en 5 localidades con más de 2,000 habitantes, pero la mayoría se concentra en la cabecera municipal. Estas localidades obtuvieron índices de marginación entre bajo y muy bajo, solo Prados San Francisco que es rural registró alta marginación. El 17.4% de la población de las localidades activas son rurales y sus grados de marginación van de medio a alto.

Tecámac: Este municipio tiene registradas 62 localidades, de las cuales 20 han sido dadas de baja o son inactivas y sin población. De las restantes 42.81% (34) son rurales y sólo 8 son urbanas. En las localidades activas hay 364,283 habitantes en 95,553 viviendas con niveles altos de dotación de servicios básicos: el agua llega por tubería al 98.5% de las viviendas, el 99.5% dispone de drenaje, el 99.7% electricidad, el 97.7% de las viviendas poseen pisos de algún material diferente de tierra y el 99.2 dispone de sanitario. La mayor parte de la población de Tecámac (98.5%) está asentada en 6 localidades con más de 15 mil habitantes. Prevalece bajo o muy bajo nivel de marginación. Solo las localidades que tienen menos de 511 habitantes tienen marginación alta y muy alta, sitios que están en zonas rurales, solo 5 localidades se califican con marginación media y son rurales, excepto San Pablo Teatalco (con 5,344 habitantes).

Tonanitla: Registra 6 localidades activas y en su mayoría rurales, solo Santa María Tonanitla, que es la cabecera municipal, es urbana. En las 6 localidades hay 10,216 personas que habitan en 2,389 viviendas con una alta dotación de servicios básicos: el suministro de agua del 91.7% de las viviendas es por tubería, 97.5% están conectadas al drenaje, 98.9% tiene electricidad, el 97.7% posee piso firme y el 98.4 disponen de sanitario. El 94.5% de la población se concentra en la cabecera municipal y en la localidad Colonia Asunción. La marginación en las localidades es baja, excepto Valle Verde que cuenta con 68 habitantes cuya marginación es alta.

Zumpango: A 2010 tiene registradas 103 localidades, señalando 34 que han sido dadas de baja o son inactivas y sin población. En los 69 activos restantes (56 rurales y 13 urbanas) residen 159,647 habitantes, que ocupan 37,161 viviendas, con altos índices de dotación de servicios: el 90.9% dispone de agua entubada, 98.1% posee drenaje, el 99.2% tiene electricidad, el piso tiene recubrimiento de algún material en el 97.0% de las casas y el 95.9% dispone de sanitario. El 88.1% de la población se asienta en 15 localidades con más de 2,000 habitantes. La marginación es baja y muy baja en el mayor número de localidades, excepto en San Juan Zitlaltepec, San Bartolo Cuautlalpan y Loma Larga (barrio de la Loma Larga) que presentan marginación media. Las localidades rurales son Santa Ma. Guadalupe y Loma Larga.

Marginación.

Según los datos del Consejo Nacional de Población (**CONAPO**), en la evaluación que realiza para el año 2015 clasifica todos los municipios de país en función de su grado de marginación. Para los municipios que conforman el **SAR** la marginación es baja y muy baja.

4.3. Paisaje.

Cromatismo: Los colores observados son artificiales y la vegetación es solo una parte de la composición cromática.

Visibilidad: Principalmente la visibilidad es limitada por casas y edificios, es un paisaje urbano que se abre en las avenidas amplias y se reduce en las calles de menor nivel.

Calidad paisajística: La valoración de la calidad de un paisaje es muy compleja y está sometida a un evidente grado de subjetividad si lo que se pretende es detectar su belleza. Una forma de evitar esta valoración basada en los mecanismos psicológicos de los observadores y, por lo tanto, sujeta a variaciones de toda índole, consiste en la estimación diferenciada y objetivable de varios parámetros que habitualmente se consideran correctos indicadores de calidad. El mantenimiento de los parajes con un elevado nivel de naturalidad es algo que se valora positivamente. Cuando esto no es posible y la presencia de actividades antropogénicas es notable, se considera de forma positiva el que los mismos se encuentren correctamente integrados en el entorno natural.

La naturalidad es una variable muy importante a la hora de determinar la calidad paisajística de una determinada zona pues, como consecuencia de la creciente humanización del territorio, se valoran prioritariamente los parajes que conservan en un grado notable la situación previa de la acción del hombre. Y la finalidad de la integración antropogénica es tratar de determinar si los elementos artificiales que soporta ese paisaje están adecuadamente adaptados a los elementos naturales y no se destacan en exceso, ocultando con su fuerte presencia las otras características del paisaje.

Definitivamente en las áreas materia del estudio la naturalidad del paisaje es baja al tratarse de superficies urbanas.

Fragilidad: Algunos impactos que los ecosistemas naturales presentan en el sistema ambiental son la fragmentación y el efecto de borde, los cuales pueden percibirse en el paisaje visual. La fragmentación es un proceso durante el cual una extensión grande del hábitat se transforma en un cierto número de pequeños parches con un área total menor, y además, esos parches de vegetación original pueden quedar aislados uno de otro por una matriz de vegetación o uso del suelo diferente de la original.

Al tratarse de áreas urbanizadas la fragilidad es baja, debido a que el paisaje urbano acepta gran cantidad de elementos.

En resumen, se considera que la actividad del proyecto prácticamente no modificará el paisaje y que las modificaciones que se pudieran realizar serán temporales de muy corto plazo.

4.4. Diagnóstico ambiental.

El área de estudio es un mosaico socioeconómico, que está definido en parte por la cercanía a la ciudad de México. Desde un punto de vista general en el **SAR**, que se encuentra en 6 municipios, se pueden establecer dos zonas, una que está conformada por los municipios conurbados de la Ciudad de México en su zona norte y que tiene un continuo de la mancha urbana y los municipios de transición, donde se presenta un carácter rural en proceso de urbanización.

Generalmente, no existen límites claros entre estas zonas, debido a que existen dinámicas de movilidad de la población entre ellas. La nebulosa más densa es la zona conurbada con la CDMX. Las interacciones económicas y una constante ampliación de áreas suburbanas que son construidas a partir del fraccionamiento del espacio para la creación de unidades habitacionales, que en la última década se ha intensificado y comienzan a unir localidades.

El **Proyecto** se encuentra disperso en las áreas urbanizadas de los municipios de Zumpango, Tecámac, Nextlalpan y Tonanitla.

A partir de 1990 se aprecia un aumento sustancial en la población, que no obedece al crecimiento tendencial de la población local. Escenario que provocó cambios de la vocación de esos municipios, al pasar de ser agropecuarios a industriales o de servicios (sector terciario). Sector que sigue desarrollándose y promoviendo una nueva estructura comercial y por ende de vida en la población local.

Este auge, ha provocado que se tengan dos perfiles sociales, uno local, tradicional, con origen en el ejido y sus costumbres, que construyen sus barrios y mantienen una cohesión social de origen y participa activamente en las fiestas patronales religiosas, buscando su permanencia, con propiedad comunal de la tierra; y otro, conformado por la población que migró de otras zonas, del estado o del país, que trae un bagaje cultural diferente y que compite por los recursos con la población local.

Económicamente, el empleo liga a la población de los municipios tradicionales con otros municipios más urbanos, como Ecatepec de Morelos, Coacalco de Berriozabal, Tultitlan y Tizayuca que ha adquirido una vocación industrial.

Las circunstancias internas y externas al **SAR** han favorecido para que alrededor del 95% de **PEA** se ocupe, sin embargo, estos trabajos mantienen a la mayoría de los trabajadores en un nivel económico y social medio, medio bajo y pobre. Esta situación y el que sus viviendas cuenten con todos los servicios básicos, le confieren la calificación de municipios de baja y muy baja marginación.

Otro aspecto de la comunidad local, es que existe población indígena Náhuatl principalmente, asentada de forma dispersa o conformando comunidades en los pueblos donde participan. Su presencia, aunque no sean considerados como pueblos indígenas, permite ver que existe un nivel de pertenencia y por ende de fuerza, esta población es también ejidataria, y esta cohesión les da mayor fuerza social.

Los municipios presentan una fuerte tendencia a la urbanización y al aumento de la mancha urbana, la cual se ha dado a un ritmo de 3.4 km^2 al año en los últimos 23 años. La regulación de ese crecimiento es inminente y se debe soportar en los Programas de Desarrollo Urbano de Zumpango, Tecámac y Nextlalpan,

que buscan controlar y dirigir este crecimiento, Sin embargo no han sido suficientemente implementados, dando oportunidad a un crecimiento de fraccionamientos desordenado y sin servicios.

El avance desordenado de empresas de comercio, servicios, y en menor medida industriales, ha provocado la disminución de la producción agropecuaria.

La integración de nuevas áreas urbanas, la contaminación que provocan y el mal manejo de sus residuos han provocado grave deterioro en las áreas interurbanas. La basura doméstica, industrial, de agroquímicos, las descargas de agua doméstica y la contaminación de los canales de aguas negras, provoca que el ambiente se deteriore y que afecte a la población.

El crecimiento tiene dos caras, una la que permite mejorar las condiciones de vida de locales y colonos, en un ambiente organizado y ambientalmente amigable y la contraria, en la que el proceso sigue en desorden y provoca un pasivo ambiental que explotará en algún momento.

El **Proyecto** se restringe a ofrecer un servicio a los nuevos y a los preexistentes centros urbanos como barrios, colonias y fraccionamientos, con un mínimo de impacto ambiental, puesto que los impactos serán al mobiliario urbano como calles y banquetas y este será temporal de corto plazo.

5. Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales acumulativos y residuales del Sistema Ambiental Regional.

Para llevar a cabo la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por el **Proyecto**, se emplearon las listas de chequeo y la matriz de interacciones. A partir de eso se llevó a cabo una descripción de impactos con el fin de poder caracterizarlos y agruparlos para su valoración.

Escala de valoración de los impactos ambientales

Significancia	Escala
Bajo	0-0.25
Moderado	0.26-0.49
Alto	0.50-0.74
Muy alto	0.75-1.00

Matriz de evaluación de impactos ambientales.

ID	Impacto	E	D	I	A	S	EDI	SA	1-SA	Magnitud	M	Significancia	Categoría de significancia
AIR1	Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos para las actividades de las distintas etapas del Proyecto.	2	2	1	1	1	0.56	0.33	0.67	0.37	2	0.12	Bajo
AIR2	Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de cortes y excavación para la instalación de la tubería, así como el tendido de la misma, y el afine y relleno de cepa.	2	2	1	1	1	0.56	0.33	0.67	0.37	2	0.12	Bajo
AIR3	Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de las distintas etapas del Proyecto.	2	2	1	1	1	0.56	0.33	0.67	0.37	2	0.12	Bajo
SUE1	Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del suelo (contaminación) por el uso de sustancias oleosas, carburantes o recubrimientos de los vehículos y maquinaria, así como por la inadecuada disposición de residuos durante las distintas etapas del Proyecto. Se considera también el posible evento de contaminación por la generación de aguas residuales durante la etapa de operación y mantenimiento provenientes de las pruebas hidrostáticas.	1	2	2	1	1	0.56	0.33	0.67	0.37	2	0.12	Bajo
SUE2	Incremento en la probabilidad de pérdida de suelo debido a la limpieza del terreno, quedando el suelo al descubierto durante las distintas etapas del Proyecto.	1	1	2	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	1	0.20	Bajo
HSUP1	Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a los residuos que se puedan generar durante las etapas del Proyecto o por posibles eventos de contaminación derivado del uso de maquinaria y equipos. Asimismo, por la generación de aguas residuales durante la etapa de operación y mantenimiento por el desarrollo de las pruebas hidrostáticas.	2	2	1	1	1	0.56	0.33	0.67	0.37	2	0.12	Bajo
HSUP2	Modificación de escorrentías debido a la limpieza del terreno, las excavaciones y a la construcción e instalación del Proyecto.	1	1	2	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	2	0.10	Bajo
HSUB1	Afectación a los patrones de infiltración del agua hacia acuíferos o captación de agua subterránea debido a la limpieza del terreno, excavaciones y construcción del Proyecto.	1	1	2	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	2	0.10	Bajo
HSUB2	Afectación a la calidad del agua subterránea por los residuos o sustancias que se puedan generar durante la etapa de preparación del sitio y construcción o por posibles eventos de contaminación derivado del uso de maquinaria y equipos. Asimismo, por la generación de aguas residuales durante la etapa de operación y mantenimiento por el desarrollo de las pruebas hidrostáticas.	2	2	2	1	1	0.67	0.33	0.67	0.44	2	0.15	Bajo

ID	Impacto	E	D	I	A	S	EDI	SA	1-SA	Magnitud	M	Significancia	Categoría de significancia
FLO1	Afectación de la abundancia y diversidad de especies por las acciones de limpieza del terreno durante las actividades de preparación del sitio.	1	1	2	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	2	0.10	Bajo
FLO2	Afectación a la cobertura vegetal perturbada por la limpieza del terreno como parte de la preparación del sitio.	1	2	2	1	1	0.56	0.33	0.67	0.37	2	0.12	Bajo
FLO3	Afectación a individuos aislados de las especies de flora que se encuentran dentro alguna categoría de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010)	1	1	2	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	2	0.10	Bajo
FAU1	Afectación de la diversidad y abundancia de las especies de fauna registradas para el área de estudio del Proyecto, por atropellamiento en el tránsito de los vehículos automotores, así como la presencia de personal durante la instalación de tuberías en la etapa de preparación del sitio y construcción.	1	1	2	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	2	0.10	Bajo
FAU2	Afectación al hábitat de las especies de fauna registradas para el área del Proyecto por las actividades de limpieza del terreno durante la etapa de preparación del sito y construcción.	1	2	2	1	1	0.56	0.33	0.67	0.37	2	0.12	Bajo
FAU3	Afectación a las especies de fauna que se encuentran dentro de alguna categoría de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o IUCN), por el desplazamiento y pérdida de hábitat.	2	1	2	1	1	0.56	0.33	0.67	0.37	2	0.12	Bajo
PAI1	Afectación de la apreciación y la calidad escénica del paisaje (cuenca visual) durante la implementación del Proyecto.	1	1	1	1	1	0.33	0.33	0.67	0.22	2	0.07	Bajo

De acuerdo con la tabla anterior, se observa que todos los impactos identificados tendrán una significancia baja (0.07-0.20).

Del análisis integrado, mostrado en el Capítulo V de la **MIA-R,** en el que se interpretó de manera global el conjunto de impactos de cada actividad del **Proyecto**, sobre cada componente e indicador ambiental seleccionado, se desprenden las conclusiones siguientes:

Aire

Con respecto a este elemento se identificaron 3 impactos, que se llevarán a cabo principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción del **Proyecto**.

La calidad del aire podrá verse afectada por la emisión de gases contaminantes producto de la combustión interna de los vehículos automotores y equipos que se encuentren operando durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, así como durante el mantenimiento del gasoducto y las actividades de cierre y abandono del Proyecto.

Otro aspecto que afectará la calidad del aire será la dispersión de polvos que ocurre, principalmente, durante las actividades de los cortes y excavación para la instalación de la tubería, así como el tendido de la misma, y el afine y relleno de cepa, debido a que se levantará la carpeta asfáltica y se manejará arena fina y material de relleno.

En el caso de la emisión de ruido, éste será producido por la operación de los vehículos automotores y maquinaria que sean empleados para las diferentes actividades del Proyecto.

Suelo

Derivado de la limpieza del terreno en las áreas donde sea necesario, el suelo quedará expuesto de manera directa a factores erosivos como el aire y agua, por lo que aumentará pérdida de suelo.

En el caso de las características fisicoquímicas (calidad), la afectación puede darse por la posible contaminación del suelo por el uso de aceites y combustibles durante la reparación de maquinaria, así como por el manejo inadecuado de residuos en las diferentes etapas del Proyecto.

Asimismo, para la etapa de operación y mantenimiento se considera que puede existir un evento de contaminación de suelo en caso de un mal manejo de aguas residuales derivadas de las pruebas hidrostáticas.

A manera de resumen, las actividades que pueden afectar al factor suelo directamente son las excavaciones (cambio de las propiedades físicas), contaminación por derrame de aceites y combustibles; además indirectamente se verá afectado por la limpieza del terreno de las zonas donde sea necesario. El suelo también se verá afectado en las zonas donde no haya sellamiento de concreto o asfalto ni suelos infértiles por salinización, incrementando su susceptibilidad.

Hidrología superficial

En el caso de las características fisicoquímicas (calidad), esta afectación puede darse por la posible contaminación del agua durante las diferentes etapas del Proyecto, así como por el manejo inadecuado de residuos. Asimismo, el evento de contaminación puede ocurrir durante la etapa de operación y mantenimiento debido a un mal manejo de aguas residuales provenientes de las pruebas hidrostáticas.

También, derivado del uso de maquinaria y equipo, existe el riesgo de una fuga o posible derrame de hidrocarburos la cual podría repercutir en la calidad de la hidrología superficial.

En el caso de las escorrentías, el Proyecto cuenta con una serie de cruces con corrientes intermitantes, derivado de ello y en caso de no desarrollar las obras hidráulicas adecuadas, dichas corrientes intermitentes podrán modificarse en relación con el flujo, cantidad y calidad del agua.

Hidrología subterránea

En el caso de la recarga de acuíferos, la afectación se da derivada de la limpieza del terreno para la preparación del sitio y durante las excavaciones para las tuberías y la instalación de estructuras que disminuyen la superficie de suelo (en este caso, las estaciones distritales) por la cual el agua puede ser infiltrada y, por lo tanto, la recarga de los acuíferos sería menor.

En cuanto a la calidad, la afectación puede darse por la posible contaminación del agua durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como por el manejo inadecuado de residuos. Asimismo, durante la etapa de operación y mantenimiento un mal manejo de aguas residuales puede ocasionar un impacto en la calidad del agua subterránea.

También, puede haber afectación a los patrones de infiltración y al agua subterránea por un mal manejo de residuos.

Flora

Como se describe en el capítulo IV de la **MIA-R** del **Proyecto**, la gran mayoría del área del **Proyecto** se encuentra en zonas urbanas correspondientes a asentamientos urbanos y espacios destinados a la agricultura, por lo que la vegetación no es muy abundante y se encuentra alterada o perturbada. Sin embargo, debido a que en los requeridos de campo se identificaron especies de flora presente en el área del **Proyecto** se consideran las interacciones negativas generadas durante preparación del sitio y construcción. También es importante mencionar que dentro del área del **Proyecto** se identificaron dos especies que se encuentran dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, *Mammillaria erythrosperma* (como Amenazada) y *Cupressus lusitanica* (como Protección especial). De acuerdo con los descrito anteriormente, los factores ambientales que serán afectados son los siguientes:

- Diversidad y abundancia;
- Cobertura vegetal perturbada, y
- Individuos aislados de especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En el caso de la diversidad y abundancia, la afectación se dará por la limpieza del terreno durante la etapa de preparación del sitio y construcción disminuyendo el número de individuos presentes en el área del Proyecto, incluyendo a los individuos de las especies que se encuentran dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Asimismo, las actividades de limpieza del terreno implican que la cobertura vegetal perturbada del área se vea disminuida.

Fauna

Debido a que se trata en su mayoría de una zona urbana previamente impactada, no se estima que vaya a haber afectaciones mayores a este componente; no obstante, se consideran interacciones negativas durante las etapas de preparación del sitio y construcción relacionadas por el desplazamiento de los individuos de fauna y pérdida de hábitat por la limpieza del terreno y el ruido de la maquinaria y equipo. Asimismo, la pérdida de la fauna se presenta por atropellamiento durante el flujo vehicular. Los factores ambientales que serán afectados son diversidad y abundancia, hábitats y especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En el caso de la diversidad y abundancia y hábitats, la afectación se dará por la limpieza del terreno disminuyendo la disponibilidad de hábitat para los individuos de fauna, así como por el ruido generado por el equipo y maquinaria durante las etapas de preparación del sitio y construcción ya que ahuyenta a los individuos de fauna. Asimismo, tal y como se describió en el capítulo IV de la **MIA-R** del **Proyecto**, dentro del área del **Proyecto** y el **SAR** se identificó una (01) especie dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Paisaje

Durante el desarrollo del **Proyecto** se identificó un impacto sobre la cuenca visual, el cual se llevará a cabo principalmente durante la preparación del sitio y construcción, donde por la inserción de maquinaria y equipos se afectará la calidad escénica del paisaje.

Conclusiones:

- De acuerdo con la evaluación, el Proyecto contempla 25 actividades relevantes. Asimismo, se identificaron 8 factores susceptibles (positivos y negativos) y 19 indicadores de impactos.
- Se identificaron 207 interacciones para el Proyecto. Al calificarlos, los valores de magnitud de impacto (MI) fueron muy similares entre todos los componentes evaluados.

- Los impactos adversos obtuvieron magnitudes de impacto de 0.10 a 0.15, las cuales corresponden a valores de categoría baja (0 a 0.25). Los impactos evaluados con valores más altos son los que corresponden a los factores ambientales que se verían afectados principalmente por el uso de maquinaria ye quipos y posibles eventos de contaminación.
- El área se encuentra previamente perturbada por actividades antropogénicas, como agricultura o actividades urbanas. A pesar de esto, se contemplan las medidas de prevención, mitigación y compensación para disminuir el impacto a cada uno de los factores ambientales (ver capítulo VI **MIA-R**).

6. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales acumulativos y residuales del Sistema Ambiental Regional.

Las acciones implicadas en restaurar un área impactada conllevan un conjunto de medidas de manejo. Éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono) y cuyo objetivo es prevenir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio ambiente. Según Weitzenfeld (1996) dichas acciones se clasifican de acuerdo con su carácter e importancia en la aplicación, así como a la relación con el impacto en las siguientes categorías:

- **Preventiva (P):** Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.
- **Mitigación (M):** Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.
- **Compensación (C):** Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de restauración o con acciones de la misma naturaleza (p. ej. reforestación, creación de zonas verdes, compensaciones por contaminación, etc.).

De acuerdo con esto, a lo largo del capítulo VI, se proponen las medidas de prevención, mitigación y compensación para cada uno de los impactos identificados en el capítulo V. Finalmente, se integra el Programa de Vigilancia Ambiental que a su vez contiene los siguientes programas y acciones que engloban todas las medidas propuestas:

- Programa de rescate y reubicación de flora;
- Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna;
- Programa de manejo integral de residuos;
- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos;

- Acciones específicas para el manejo de calidad del aire y del ruido;
- Acciones específicas de educación ambiental;
- Acciones específicas para los cruces especiales, y
- Acciones generales.

Es importante mencionar que el sitio donde se llevarán a cabo todas las actividades del **Proyecto** es un área que ya ha sido previamente modificada, con lo cual se aprovecha un área ya transformada para que sea utilizada de manera sustentable; por lo que no se prevén impactos ambientales significativos sobre la flora y la fauna.

La realización del **Proyecto** es ambientalmente viable bajo las condiciones descritas en capítulo 6 de la **MIA-R** y con las medidas de mitigación propuestas.

7. Pronósticos ambientales y evaluación de las alternativas

En el Capítulo VII de la **MIA-R** se compara la situación ambiental existente con la que se espera generar como consecuencia de la implementación del **Proyecto**, por lo que la línea base (condiciones iniciales del **SAR** y área del **Proyecto**, descritas en el Capítulo IV), constituye una fuente de información primordial para determinar los impactos ambientales esperados por la ejecución del P**royecto**.

Así, se tiene que el escenario menos deseable para el **SAR** y área del **Proyecto** es sin lugar a duda "la ejecución del **Proyecto** sin medidas de mitigación", ya que, de efectuarse, se afectarán de manera adversa diversos componentes ambientales.

Por otra parte, se tiene que el escenario más deseable y ambientalmente viable para el **SAR** y área del **Proyecto** es la ejecución del mismo con medidas de mitigación. En donde, si bien existen impactos adversos a lo largo de las etapas de preparación del sitio, de construcción y de operación y mantenimiento, algunos serán temporales, otros prevenidos, mitigados y, en algunos casos, compensados con la correcta ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**) y de sus programas y acciones específicas previamente estipulados en el Capítulo VI de esta **MIA-R**.

Asimismo, y sin dejar a un lado, la correcta ejecución del **Proyecto** traerá consigo beneficios al componente social y ambiental, al inyectar recursos a la zona y obtener gas natural.

Por otro lado, el escenario del **SAR** y área del **Proyecto** sin la ejecución del mismo muestra tendencias al deterioro (usos de suelo no compatibles con la vocación natural de la zona), el crecimiento desordenado (cambios de usos de suelo) y a la pérdida de hábitat y desplazamiento de la fauna, con base en el incremento de las necesidades de crecimiento económico y asentamientos humanos.

8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

En este apartado se establece toda la información necesaria para la elaboración de la **MIA-R**. Es así que, a continuación, se mencionan los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada.

8.1. Presentación de la información.

La **MIA-R** está conformada por los ocho capítulos que establece el artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. De igual manera, se presentan una serie de anexos que sirven de sustento para la información presentada; tal y como se enlistan a continuación:

-Cartografía

-Fotografías

-Documentación Legal

8.2. Glosario de términos.

A continuación, se definen algunos términos técnicos que se utilizaron durante la realización del proyecto en los diferentes capítulos de la **MIA-R:**

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento. Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión.

Área de influencia del proyecto: El área geográfica cuyos límites están definidos por el alcance máximo de los impactos al ambiente, significativos o relevantes, más un área de amortiguamiento.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Calidad ecológica. Hace referencia a estados deseables de los ecosistemas, es decir, un ecosistema con una estructura y funcionalismo similar al de los ecosistemas libres de interferencias humanas. Los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica. Estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

Componente ambiental: Elemento del medio ambiente o del ecosistema que agrupa a un conjunto de variables (factor abiótico) o a poblaciones diversas (factor biótico).

Contaminación ambiental: La presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, liquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

Diagnóstico ambiental: es una valoración sobre la situación que guarda el ambiente; ésta puede realizarse a través del análisis de la calidad ambiental, la cual hace referencia a estados deseables de los ecosistemas.

Duración del impacto. La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.

Efecto: Es el resultado positivo o negativo sobre los componentes ambientales como consecuencia de la acción.

Extensión. Es la medida del espacio que ocupa el impacto.

Efecto: Es el resultado positivo o negativo sobre los componentes ambientales como consecuencia de la acción.

Equipamiento urbano: Conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Factor ambiental: Característica o atributo que define la condición de un componente ambiental (calidad, cantidad, etc.).

Impacto adverso. Se refiere al impacto cuyo efecto se traduce en la pérdida de valor sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de un factor y/o componente ambiental determinado.

Impacto ambiental. Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

Impacto benéfico. Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún factor y/o componente ambiental.

Impactos acumulativos. Son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias acciones similares, de acuerdo con la **SEMARNAT**. Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impactos residuales. Se refiere a los impactos que persisten aun después de que las medidas de mitigación son implementadas.

Indicador ambiental. Variable que señala la presencia o condición de un fenómeno que no puede medirse directamente. Por ejemplo, para evaluar el estado de calidad del aire puede observarse la presencia de determinados líquenes o en relación con la calidad de vida puede utilizarse el índice de población servida por redes de agua potable o medios de transporte.

Intensidad. La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior.

Infraestructura urbana. Los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población.

Medidas de compensación. Son todas las acciones de restauración de suelos, reforestación y mantenimiento de los ecosistemas.

Medidas de reducción. Son las medidas encauzadas a disminuir emisiones contaminantes, residuos u otros impactos que afecten al ambiente.

Medidas preventivas. El conjunto de disposiciones o actividades anticipadas que tiene como finalidad evitar el deterioro del ambiente.

Mitigabilidad. Se refiere a la posibilidad de disminuir los impactos a través de las medidas preventivas, correctivas, compensatorias y/o de mitigación.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM): Es una regulación técnica de observancia obligatoria, expedida por las dependencias competentes, con una multiplicidad de finalidades, cuyo contenido debe reunir ciertos requisitos y seguir el procedimiento legal.

Paisaje. Una parte del espacio sobre la superficie terrestre, la cual consiste en un complejo de sistemas, formado por actividad de la roca, del agua, del aire de las plantas, de los animales y el hombre y por su fisonomía constituye una entidad reconocible.

Sinergia. Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.

Sistema ambiental: Unidad territorial que forma parte de un ecosistema y cuyas características de extensión, uniformidad y funcionamiento, son establecidas en razón de factores bióticos y abióticos.

8.3. Bibliografía

Bojórquez-Tapia, L.A. 1989. Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico. Environmental Management. 13:545-551.

Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra y O. García, 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of environmental management 53, 91-99.

Carranza G., E. 1987. Aspectos botánico-ecológicos del campo geotérmico Los Azufres, Michoacán (México). Tesis profesional. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo División Ciencias y Humanidades Escuela de Biología Morelia Michoacán.

Canter, L.W. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Ed. McGraw Hill. 841 pp.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climático de Köppen; para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Primera edición. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 217 pp**.**

Gómez-Orea, D. 1999. Evaluación del impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, SA. España. 701 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1981. Cartas Topográfica y Edafológica. Escala 1:50 000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1997. Carta de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2017. Anuario Estadístico y Geográfico de Durango.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. II Censo de Población y Vivienda.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Edit. LIMUSA, S.A. México. 431 pp.

Páginas de internet

Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (**INEGI**): www.inegi.gob.mx

Secretaría de Economía: www.economia.gob.mx

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: www.semarnat.gob.mx

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas: http://www.conanp.gob.mx/anp

Comisión Nacional del Agua: www.cna.gob.mx

Estado de México: http://www.edomex.gob.mx/

https://es.windfinder.com/windstatistics/torreon

http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

http://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/publications/international_glossary/385_IGH_2012.pdf