

SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



Firma de la persona física que  
acusa de recibido, Art. 116  
párrafo primero de la LGTAIP  
y 113 fracción I de la LFTAIP.



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Recibido p. g. nat

29/Nov/2016

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16



Ciudad de México, a 22 de noviembre de 2016

**ASUNTO:** Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 7.6199 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 5**, con pretendida ubicación en el municipio de Tuxpan, en el Estado de Veracruz.

C. EDGAR HERNÁNDEZ CRUZ  
APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA  
TRANSPORTADORA DE GAS NATURAL  
DE LA HUASTECA S. DE R.L. DE C.V.

Dirección del representante legal, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

México. C.P. 11520  
P R E S E N T E

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 7.6199 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5** con pretendida ubicación en el municipio de Tuxpan, en el Estado de Veracruz, presentada por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal de la empresa denominada **Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V., (REGULADO)** en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 18 de julio de 2016, al respecto le informo lo siguiente:

### RESULTANDO

- I. Que mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0014 de fecha 18 de julio de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Apoderado Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 7.6199 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 5**, con pretendida ubicación en el municipio de Tuxpan, en el Estado de Veracruz, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- a) Estudio técnico justificativo elaborado por MIREN DIGITAL S.C. y su respaldo en formato electrónico.
- b) Formato FF-SEMARNAT-030. Solicitud de Autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos Forestales de fecha 18 de julio de 2016, requisitado y firmado por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal.
- c) Copia del pago de derechos por la cantidad de \$1, 445 (Mil cuatrocientos cuarenta y cinco pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de fecha 13 de julio de 2016.
- d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
  1. Copia certificada de la escritura pública 18,892, libro 329, de fecha 05 de abril de 2016, pasada ante la fe de Alfonso Martín León Orante Notario Público número 238, de la Ciudad de México, donde consta el nombramiento de apoderados en favor de Edgar Hernández Cruz, de Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S.A de C.V.
  2. Copia certificada simple de la credencial de elector emitida por el Instituto Federal Electoral con folio 1091046260203 a nombre Hernández Cruz Edgar.
- e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Nombres de las personas físicas, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

1. Copia certificada de la escritura pública número 27,380, libro 959, de fecha 24 de mayo de 2016, pasada ante la fe de la Lic. Martha Gutiérrez Acosta titular de la notaria pública número nueve de la séptima demarcación notarial y del patrimonio inmobiliario federal, donde consta el Contrato de Servidumbre Voluntaria, Continua y Aparente de Paso y Arrendamiento celebrada por una parte el [REDACTED] [REDACTED] como titular de la Parcela 24 Z-1 P1/1 que acredita con el título de propiedad 016003, y por la otra, la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L mediante su representante legal el C. Joel Benítez López.
2. Anuencia forestal de fecha 13 de julio de 2016, mediante la cual consta el derecho para que la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L, pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales firmada por la [REDACTED] [REDACTED] designada como la primera en la lista de sucesores de la Parcela 23 Z-1 P 1/1 del Certificado Parcelario 79420 de acuerdo a la Constancia de Asientos Registrales expedido por el Registro Agrario Nacional de fecha 11 de marzo de 2013 signado por el Lic. Roberto Cesar García Ramírez.
3. Copia certificada de la escritura pública número 29,707, libro 977, de fecha 01 de julio de 2016, pasada ante la fe de la Lic. Martha Gutiérrez Acosta titular de la notaria pública número nueve de la séptima demarcación notarial y del patrimonio inmobiliario federal, donde consta el Contrato de Servidumbre Voluntaria, Continua y Aparente de Paso celebrada por una parte la [REDACTED] como usufructuaria Vitalicia, así como la [REDACTED] [REDACTED] en su carácter de Nuda Propietaria como propietarias de un Inmueble que acredita con la escritura pública número 1877 de fecha 18 de abril del 2016, inscrito en el Registro Público de la Propiedad, bajo el número 1426,

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

tomo V, Sección Primera, de fecha 12 de mayo de 2016, y por la otra, la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L mediante su representante legal el C. Ramón Eduardo Abarca Millán.

Nombres  
de las  
personas  
físicas,  
Art. 116  
párrafo  
primero  
de la  
LGTAIP y  
113  
fracción I  
de la  
LFTAIP.

4. Copia certificada de la escritura pública número 29,689, libro 969, de fecha 08 de julio de 2016, pasada ante la fe de la Lic. Martha Gutiérrez Acosta titular de la notaria pública número nueve de la séptima demarcación notarial y del patrimonio inmobiliario federal, donde consta el Contrato de Servidumbre Voluntaria, Continua y Aparente de Paso celebrada por una parte la [REDACTED] como usufructuaria Vitalicia, así como el C. [REDACTED] en su carácter de Arrendatario, a quienes se les denomina como "Titular" de un Inmueble que acredita con la escritura pública número 12,764, volumen 173 expedido por el notario público cinco del Distrito Judicial de Tuxpan, Lic. Homero Martínez Azuara, y por la otra, la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L mediante su representante legal el C. Ramón Eduardo Abarca Millán.
5. Anuencia forestal de fecha 29 de julio de 2016, mediante la cual consta el derecho para que la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L, pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales firmada por el [REDACTED] como propietario del inmueble que acredita con la escritura pública 12,764, vol.173.
6. Copia certificada de la escritura pública número 9,549, libro 141, de fecha 28 de abril de 2016, pasada ante la fe de la Lic. Jenny Orta Sánchez titular de la notaría pública número cuatro de la sexta demarcación notarial, donde consta el Contrato de Servidumbre Voluntaria, Continua y Aparente de Paso y Arrendamiento celebrada por una parte los [REDACTED]



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

[REDACTED] y por la otra, la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L mediante su representante legal el C. Ramón Eduardo Abarca Millán. Y Copia certificada de la escritura pública número 9,707, libro 142, de fecha 15 de agosto de 2016, pasada ante la fe de la Lic. Jenny Orta Sánchez titular de la notaria pública número cuatro de la sexta, donde consta la rectificación de la escritura pública número Nueve Mil Quinientos Cuarenta y Nueve, libro Ciento Cuarenta y Uno de fecha 28 de abril de 2016, donde consta el nombramiento de Salvador Priante Blanco en su carácter de de copropietario y Apoderado legal de los [REDACTED]

Nombres de las personas físicas, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Copia certificada de la escritura pública número 9,559, libro 142, de fecha 06 de mayo de 2016, pasada ante la fe de la Lic. Jenny Orta Sánchez titular de la notaria pública número cuatro de la sexta demarcación notarial, donde consta el Contrato de Servidumbre Voluntaria, Continua y Aparente de Paso y Arrendamiento celebrada por una parte el C. [REDACTED] como propietario de un Inmueble que acredita con la escritura pública número 13,339, volumen Nonagésimo Primero, tomo Primero inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio con número 108, libro I, Sección Primera, y por la otra la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L mediante su representante legal el C. Ramón Eduardo Abarca Millán.

8. Copia certificada de la escritura pública número 9,558, libro 142, de fecha 06 de mayo de 2016, pasada ante la fe de la Lic. Jenny Orta Sánchez titular de la notaria pública número cuatro de la sexta demarcación notarial, donde consta el Contrato de Servidumbre Voluntaria, Continua y Aparente de Paso y Arrendamiento celebrada por una parte el C.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

██████████ también conocido como ██████████ como propietario de un Inmueble que acredita con la escritura pública número 13,339, volumen Nonagésimo Primero, tomo Primero inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio con número 110, libro I, Sección Primera, y por la otra la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L mediante su representante legal el C. Ramón Eduardo Abarca Millán.

Nombres de las personas físicas, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 9. 113 fracción I de la LFTAIP.

9. Anuencia forestal de fecha 29 de junio de 2016, mediante la cual consta el derecho para que la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L, pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales firmada por el ██████████ ██████████ como propietario del inmueble que acredita con la escritura pública 2,643, vol.76.

10. Copia certificada de la escritura pública número 9557, libro 141, de fecha 05 de mayo de 2016, pasada ante la fe de la Lic. Jenny Orta Sánchez titular de la notaria pública número cuatro de la sexta demarcación notarial, donde consta el Contrato de Servidumbre Voluntaria, Continua y Aparente de Paso y Arrendamiento celebrada por una parte el C. ██████████ como propietario de un Inmueble que acredita con la escritura pública número 8,362, inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio con número 611, tomo III, Sección Primera, y por la otra la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.A de R. L mediante su representante legal el C. Ramón Eduardo Abarca Millán.

II. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0442/2016 de fecha 03 de agosto de 2016, dirigido al Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, requirió la siguiente información complementaria:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

**De la solicitud, con fundamento en el artículo 120 párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:**

Presentar nuevamente el formato FF-SEMARNAT-030 *Solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales*, debidamente requisitado y firmado, con la información correcta en los numerales siguientes:

4. *RFC*. Anotar el Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la persona solicitante.
13. *Superficie total del proyecto (ha)*: Deberá anotar la superficie total requerida para realizar el proyecto que se está solicitando, en este caso rectificar el dato de 262.8968 ha, dado que en el estudio técnico justificativo menciona que el proyecto tiene una longitud de 11.4 km con un DDV de 25 m más las áreas adicionales.
14. *Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo (ha)*: aclarar la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo, debido a que en el formato FF-SEMARNAT-030 (numeral 12) lo presenta como 7.6198 ha, y tanto en el escrito N° TXTL-TGNH-ASEA-0000-0014 como en el estudio técnico justificativo indica que la superficie solicitada es de 7.6199 ha.
16. *Tipo de vegetación por afectar*: Definir el tipo de vegetación tomando como referencia la definición y clasificación de usos de suelo y vegetación desarrollada en la Serie III del INEGI.

**De la documentación legal, con fundamento en el artículo 120 párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:**

1. Para el caso de la Anuencia Forestal, con fecha 29 de junio de 2016, firmada por la [REDACTED] [REDACTED] deberá de presentar dicha anuencia en original o copia certificada debidamente firmada también por la [REDACTED] [REDACTED] toda vez que el Instrumento número 1,877, asentada en el Libro veinte, de fecha 18 de abril de

Nombre de la  
persona física,  
Art. 116  
párrafo primero  
de la LGTAIP y  
113 fracción I de  
la LFTAIP.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Nombre de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I, de la LFTAIP.

2016 donde consta el contrato de compraventa, la [REDACTED] como la parte vendedora, se reservó el usufructo vitalicio.

2. Para el caso de la Escritura 9,549, Libro ciento cuarenta y uno, de fecha 28 de abril de 2016, la que consta el Contrato de Servidumbre Voluntaria, Continua y Aparente de Paso y Arrendamiento, deberá de presentar en original o copia certificada del Poder General para Pleitos y Cobranza, Actos de Administración y de dominio otorgado por el [REDACTED] para llevar a cabo los actos jurídicos antes mencionados sobre el predio rústico denominado lote treinta y uno de las tierras de la Ex Hacienda de Asunción y Santiago de la Peña del Municipio de Tuxpan, Veracruz., ya que, la Escritura 15, 710, Vol. CLXXXIV, en la que contiene el primer testimonio del Poder General no aparece el nombre de Héctor Priante Blanco.
3. Para el caso de la Anuencia Forestal, con fecha 29 de junio de 2016, firmada por la [REDACTED]s, deberá de presentar dicha anuencia en original o copia certificada debidamente firmada también por el [REDACTED]
4. Para el caso de la Escritura 12,766, Vol. 173, de fecha 05 de noviembre de 1974 y su anexo, deberá de presentar debidamente certificada y cotejado, toda vez que la Escritura N° 75,467, Libro N° 1,189 donde consta la certificación realizado por el Lic. Alejandro Martínez Blanquel, Notario Público N° Cuatro está incompleta.
5. Para el caso de la Escritura 12,764, Vol. 173, de fecha 04 de noviembre de 1974 y su anexo, deberá de presentar debidamente certificada y cotejado, toda vez que la Escritura N° 75,467, Libro N° 1,189 donde consta la certificación realizado por el Lic. Alejandro Martínez Blanquel, Notario Público N° Cuatro las fojas no están debidamente contadas.

Deberá aclarar si será afectada zona federal, de ser el caso, presentar original o copia certificada de la documentación legal que acredite el derecho para llevar a cabo las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, **ya que en el estudio técnico justificativo señala que el trazo del proyecto incide sobre cuerpos de agua.**

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.





Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

**Del Estudio Técnico Justificativo, con fundamento en el artículo 121 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XII, XIII y XIV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:**

*I. Usos que se pretendan dar al terreno*

- 1.1. Demostrar la importancia, pertinencia, utilidad y factibilidad de la ejecución del proyecto, siendo más específicos al tramo solicitado, acorde a las obras y actividades que se desarrollarán en la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- 1.2. Indicar de forma explícita y puntual si es necesario el uso de explosivos para las obras y actividades a realizarse en la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales y no presentarlo de forma ambigua, en caso de requerirse, señalar los sitios donde se realizarán las voladuras y el tipo de materiales que se utilizarán.
- 1.3. Especificar el nuevo uso propuesto, las características generales del proyecto, la descripción de las principales actividades y obras del proyecto de acuerdo al proyecto solicitado (**Gasoducto Tuxpan – Tula, Tramo 5**), así como la superficie solicitada del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, toda vez que presenta obras y actividades de manera general para el Gasoducto Tuxpan – Tula (proyecto general).
- 1.4. Aclarar el período de vida útil del proyecto, ya que en la página 5 del Capítulo I señala que será de 15 años, y en las páginas 24 y 30 del mismo Capítulo indica que será de 25 años.

*II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados*

- 2.1. Presentó la clasificación de la superficie de acuerdo al tipo de afectación (temporal y permanente) de manera general, adicionalmente para cada polígono deberá indicar la superficie que se pretende afectar de manera temporal y permanente, así como indicar

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- si implica confinamiento del área y/o sellamiento del suelo, y de ser el caso, señalar la superficie correspondiente.
- 2.2. Deberá indicar por polígono el cadenamamiento inicial y final de cada uno de los predios solicitados, esto con la finalidad de corroborar la longitud de dichos predios y evaluar la información plasmada en el Capítulo VII.
  - 2.3. Señalar la superficie total requerida para la ejecución del proyecto, de acuerdo al tramo solicitado. Actualizar la información en los apartados donde se requiera este dato.
  - 2.4. En el Capítulo I del estudio técnico justificativo, en la descripción de las actividades y obras a realizar del proyecto, señala que el trazo del proyecto cruzará por ríos, asimismo, en la página 11 del Capítulo II, Tabla No. II.4. Zonificación forestal del área de CUSTF, señala que dentro de la superficie solicitada se encuentra 0.6353 ha de áreas cubiertas con vegetación de galería; por lo que deberá aclarar si este tipo de vegetación se verá afectada; de ser así, deberá realizar la delimitación, indicando la superficie que ocupa y la ubicación mediante coordenadas UTM WGS 84, describir sus flujos máximos, mínimos y su temporalidad, con lo cual analice la posible alteración del patrón de escorrentías y/o de la recarga del acuífero en los que pudiera incidir la eliminación de la vegetación forestal por el cambio de uso del suelo; así como, los respectivos muestreos de flora y análisis de biodiversidad; tanto para los predios como para la cuenca hidrológico-forestal.

En caso de que dentro de la superficie del proyecto se presente más de un tipo de vegetación, la delimitación de los polígonos deberá llevarse a cabo por tipo de vegetación, indicando de manera clara la superficie que cubren.

No. (1)	Nombre del Propietario (2)	Superficie total de la propiedad (3)	Polígonos		Superfici e sujeta a CUSTF (predio) 6	Régimen de propieda d (7)	Tipo (s) de vegetación (9)
			Numero de polígono (4)	Superficie del polígono (5)			
1							En caso de que el predio sustente más de un tipo de vegetación se deberá indicar cada superficie.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

2							
		Total					

2.5. En la página 11 del Capítulo II, Tabla No. II.4. Zonificación forestal del área de CUSTF indica que el área de CUSTF presenta una superficie de 1.3623 hectáreas como terrenos preferentemente forestales, en consideración a lo estipulado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el artículo 7 fracción V se define como cambio de uso del suelo en terreno forestal a *“la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales”*, por lo que bajo este criterio deberá realizar las aclaraciones pertinentes, y de ser el caso las modificaciones necesarias al estudio técnico justificativo.

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio

3.1. De los elementos físicos

- a) Realizar el análisis de los datos de temperatura (máxima, mínima y promedio anual) y de precipitación (máxima, mínima, promedio mensual y anual), con base a los datos obtenidos de las estaciones meteorológicas y las Figuras III.6 y III.7 de la página 8 del Capítulo III.
- b) Presentar el archivo shape de la cuenca hidrológico-forestal que contenga los parámetros de superficie y perímetro, con la finalidad de corroborar lo reportado en el estudio técnico justificativo.
- c) Ubicar y caracterizar los cuerpos de agua más importantes existentes dentro de la cuenca hidrológico-forestal, enfatizando en aquellos que pudieran verse afectados, ya sea temporales o perennes, señalando sus flujos máximos, mínimos y su temporalidad, con lo cual se analice la posible alteración del patrón de escorrentías y/o de la recarga

del acuífero en los que pudiera incidir por el cambio de uso del suelo, así como eventuales impactos de degradación del suelo.

### 3.2. De los elementos biológicos

#### 3.2.1. Para la flora

- a) Describir los tipos de vegetación que se desarrollan en la cuenca hidrológico-forestal, tomando como referencia la definición y clasificación de usos de suelo y vegetación desarrollada en la Serie III del INEGI, toda vez que señala que afectará vegetación secundaria de selva alta perennifolia, la cual no corresponde a algún tipo de vegetación definido y clasificado en la Serie III del INEGI para uso de suelo y tipo de vegetación. Actualizar los capítulos del estudio técnico justificativo en los que se considere esta información.
- b) El estudio técnico justificativo en el Capítulo II señala que en el tramo del proyecto requerido se realizarán cruzamientos con cuerpos de agua, por lo que deberá aclarar si se verá afectada vegetación de galería; de ser así, deberá realizar la delimitación, indicando superficie que ocupa y ubicación mediante coordenadas UTM WGS84; así como, los respectivos muestreos de flora y análisis de biodiversidad por estrato.
- c) Describir la metodología de muestreo utilizada, la cual debe ser de acuerdo al tipo de vegetación afectada, respaldada en literatura especializada, para lo cual debe incluir las fuentes bibliográficas.
- d) Presentar el análisis estadístico que justifique el diseño y tamaño de la muestra, esfuerzo de muestreo y que justifique la representatividad de la muestra, en función de las características del tipo de vegetación. Para ello deberá indicar tamaño de la muestra, intensidad de muestreo, los sitios de muestreo, que para el caso particular deberá justificar porque se hicieron en zonas aledañas a la zona del proyecto y no en las zonas donde el mapa señala sitios de vegetación de selva alta perennifolia.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- e) Corregir las coordenadas que delimitan el sitio 9 del estrato arbóreo señaladas en la Tabla No. III.20 de la página 34 del Capítulo III, debido a que los cuatro vértices presentan la misma coordenada. En la misma tabla deberá indicar el número de vértice de las coordenadas correspondientes a los sitios 5 y 10.
- f) Para el caso de los sitios de muestreo de los estratos herbáceo y arbustivo, dado que fueron parcelas, deberá presentar las coordenadas UTM WGS 84 que delimitan los sitios. En caso de que se afecte más de un tipo de vegetación deberá presentar la delimitación de los sitios de muestreo por cada tipo de vegetación.
- g) Corregir el mapa de ubicación de los sitios de muestreo dentro de la CHF y fuera de las áreas de CUSTF (Fig. No. III.21), ya que no corresponde con el tramo solicitado para cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Asimismo deberá presentar el mapa de ubicación de los sitios de muestreo por estrato y por tipo de vegetación a afectar, tanto en formato impreso como archivo shape.
- h) Verificar la caracterización de los estratos de acuerdo a la forma de vida de las especies identificadas y no a la condición que presentaban al momento de realizar el levantamiento de la información en campo.
- i) Señalar para cada uno de los estratos las especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su distribución.
- j) Realizar para cada uno de los estratos la interpretación de los resultados de abundancia relativa e índices de biodiversidad mismo que deberá ser acorde a lo manifestado en el Capítulo X, con la finalidad de establecer las metas en el programa de reforestación y programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.
- k) Demostrar mediante curvas de acumulación de especies que la riqueza específica observada durante el muestreo es representativa del tipo de vegetación por afectar del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

### 3.2.2. Para la fauna

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- a) Demostrar mediante curvas de acumulación de especies que la riqueza específica observada durante el muestreo es representativa del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- b) Para la caracterización de la fauna, de los individuos de cada especie observada durante los muestreos, deberá especificar si son endémicas o de distribución restringida, de interés ecológico, de lento desplazamiento, si presentan un valor cinegético, entre otros y presentar el análisis de su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat.
- c) Asimismo, como parte del análisis para caracterizar a las poblaciones de fauna observadas durante los muestreos y las de distribución potencial deberá considerar la estacionalidad de las especies, abundancia, sociabilidad, alimentación, hábitat, distribución vertical y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat.
- d) Realizar para cada uno de los grupos faunísticos la interpretación de los resultados de abundancia relativa e índices de biodiversidad mismo que deberá ser acorde a lo manifestado en el Capítulo X, con la finalidad de establecer las metas en el programa de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre.
- e) Verificar el estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las especies de fauna presentes en la cuenca hidrológico-forestal reportadas en la *Tabla No. III.33. Listado de fauna observada en la CHF*, debido a que se identifican especies enlistadas en dicha Norma y no se mencionan en la tabla. Para el caso de la especie *Athene cunicularia* deberá identificarla a nivel de subespecie en virtud de que se encuentra listada en alguna categoría de riesgo en la citada Norma.

IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna

- 4.1. De los elementos del medio físico del área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- a) Respecto a la edafología, señala que en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales se presentan dos tipos de suelo, por lo cual deberá indicar la superficie que presente cada tipo con respecto al área de CUSTF, así como realizar la descripción de dichos tipos de suelo en base a la información señalada en la Tabla No. IV.9 del mismo capítulo.
- b) En el apartado IV.4.5. *Hidrología*, presenta la Fig. No. IV.21. Ubicación del Río Tuxpan con relación a las áreas de CUSTF, donde se observa que el trazo del Proyecto Gasoducto Tuxpan – Tula, Tramo 5 cruza ríos (afluentes del río Tuxpan), así mismo, en el Capítulo II del estudio técnico justificativo señala que se cruzarán ríos, por lo que deberá indicar el número de cauces, orden y si es permanente o intermitente.

4.2. De los elementos biológicos del área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales:

4.2.1. Para la flora

- a) Realizar la clasificación de la vegetación que se presenta en el área de cambio de uso del suelo, tomando como referencia la definición y clasificación de usos de suelo y vegetación desarrollada en la Serie III del INEGI.
- b) De acuerdo a la información del Capítulo II donde se señala que el trazo del proyecto tendrá cruzamientos con cuerpos de agua, así como de la interpretación de los diferentes diagramas y planos presentados, deberá aclarar si se verá afectada vegetación de galería; de ser así, deberá realizar la delimitación, indicando superficie que ocupa y ubicación mediante coordenadas UTM WGS84; así como, los respectivos muestreos de flora y análisis de biodiversidad por estrato.
- c) Verificar y corregir las coordenadas UTM Datum WGS 1984 Z14N de los sitios de muestreo del estrato arbóreo, toda vez que se ha identificado que la forma y

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

superficie no corresponde a lo señalado en el estudio técnico justificativo. Considerar que los sitios de muestreo deberán ubicarse dentro de los polígonos solicitados para cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

- d) Presentar las coordenadas UTM Datum WGS84 que delimiten los sitios de muestreo para los estratos arbustivo y herbáceo.
- e) Verificar la caracterización de los estratos de acuerdo a la forma de vida de las especies identificadas y no a la condición que presentaban al momento de realizar el levantamiento de la información en campo.
- f) Indicar el número total de individuos por estrato, así como realizar para cada uno de los estratos la interpretación de los resultados de abundancia relativa e índices de biodiversidad, mismo que deberá ser acorde a lo manifestado en el Capítulo X, con la finalidad de establecer las metas en el programa de reforestación y programa de rescate de especies de flora silvestre.
- g) Definir el estado de conservación de la vegetación con base a los criterios técnicos aplicables en la determinación del nivel de equivalencia para la compensación ambiental.

#### 4.2.2. Para la fauna

- a) Para la caracterización de fauna, presentó información de muestreos en campo, sin embargo, adicionalmente deberá identificar la distribución potencial reportada para la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, consultando fuentes de información especializada y de estudios específicos que existan para la región, y analizar la existencia potencial respecto a las especies encontradas en los muestreos de campo.
- b) Para los individuos de cada especie observada en los muestreos, deberá especificar si son endémicas o de distribución restringida, de interés ecológico, de lento desplazamiento, si presentan un valor cinegético, entre otros, y presentar el análisis de su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- c) Asimismo, como parte del análisis para caracterizar a las poblaciones de fauna observadas durante los muestreos y las de distribución potencial deberá considerar la estacionalidad de las especies, abundancia, sociabilidad, alimentación, hábitat, distribución vertical y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat.

4.3. Para la estimación de la erosión del suelo:

- a) Presentó la estimación de la erosión hídrica que sustenta el área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con los cálculos de la erosión actual y la que se generaría en el supuesto de haber llevado a cabo la remoción de la vegetación forestal, con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS 10.1) a través de la creación de un modelo algebraico de mapas con las variables de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, aunado a lo anterior, deberá presentar los archivos en formato shape y raster, con la finalidad de corroborar el procesamiento de la información. Adicionalmente, deberá sustentar dicha información con estudios realizados en la zona que avalen los resultados obtenidos, incluir bibliografía.
- b) Indicar en la Tabla No. IV.16. Nivel de erosión hídrica del área de CUSTF actualmente sin proyecto la cantidad de suelo erosionado (ton/ha/año) por los niveles de erosión presentes en la superficie de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Presentar la misma información de cantidad de suelo erosionado por nivel de erosión una vez ejecutado el proyecto (Tabla No. IV.19. Clasificación de los niveles de erosión hídrica en el área del proyecto con CUSTF).
- c) Presentó la estimación de la erosión eólica que sustenta el área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con los cálculos de la erosión actual y la que se generaría en el supuesto de haber llevado a cabo la remoción de la vegetación forestal, con el apoyo de la ecuación desarrollada por la FAO y mediante un Sistema de Información Geográfica, aunado a lo anterior, deberá presentar los archivos en formato shape y raster, con la finalidad de corroborar el procesamiento de la información. Adicionalmente, deberá sustentar dicha información con estudios

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

realizados en la zona que avalen los resultados obtenidos e incluir bibliografía. Asimismo, para el factor C, deberá presentar la memoria de cálculo en digital con la información utilizada para obtener los valores presentados.

- d) Verificar los datos de la erosión hídrica y eólica en el escenario con proyecto presentados en la Tabla No. IV.40. Erosión potencial en el área del proyecto, toda vez que no es congruente con lo manifestado en otros apartados del estudio técnico justificativo.
- e) Verificar los datos de la erosión hídrica y eólica presentados en la Tabla No. IV.41. Incremento potencial de la erosión por la ejecución del CUSTF, debido a que no es congruente con lo manifestado en otros apartados.

4.4. Para la estimación de la captación de agua:

- a) Presentó la estimación del volumen de captación de agua anual en las condiciones actuales y en el supuesto de haber llevado a cabo la remoción de la vegetación en el área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, aunado a lo anterior, con la finalidad de corroborar dicha información, deberá presentar la memoria de cálculo en formato Excel editable, verificando que la información corresponda con lo presentado en el estudio técnico justificativo.
- b) En el apartado Cálculo de la intercepción de agua, referido a la intercepción ( $m^3/año$ ) por el dosel de la vegetación arbórea como parte de la fórmula del balance hídrico, deberá presentar referencias bibliográficas para la estimación de dicho valor.
- c) Presentar mapas de cobertura vegetal, tanto formato impreso como en formato shape, así como indicar el criterio utilizado para señalar como tipo de cubierta a la vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia, utilizada para la estimación de la infiltración.

*V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio del uso del suelo*

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- 5.1. Verificar y corroborar las coordenadas UTM de los vértices de los sitios de muestreo (Tabla No. V.2.), ya que no presentan forma rectangular, ni la superficie corresponde a 1,000 m<sup>2</sup> y el sitio tres se reporta con seis vértices. Las coordenadas reportadas en este capítulo deberán ser correspondientes con las presentadas en el Capítulo IV, en caso de haber utilizado los mismos sitios de muestreo. Presentar la información en formato digital (Excel editable).
- 5.2. Presentar las coordenadas UTM WGS84 de los vértices que delimitan los sitios de muestreo para los estratos arbustivo y herbáceo, dado que estos fueron parcelas, deberá presentarlos en formato impreso y digital (archivo Excel editable).
- 5.3. Presentar los criterios utilizados para la caracterización de los estratos reportados y de los cuales se levantó la información, considerando la forma de vida de las especies, toda vez que en la página 8 del Capítulo V del estudio técnico justificativo manifiesta: "Los renuevos y arbustos que no alcanzaron la medida mínima para ser inventariados dentro del estrato arbóreo (7.5 de DN) fueron considerados como arbustos...".
- 5.4. En la Tabla No. V.4. Ecuaciones de volumen utilizadas, presenta para todas las especies la misma fórmula para la estimación de las materias primas forestales ( $0.06629 + 0.34683 * \text{alt} * \text{POTENCIA}(\text{diam}/100, 2)$ ), por lo que deberá sustentar con referencias bibliográficas la selección de dicha ecuación, así como justificar por qué para las 27 especies utiliza la misma ecuación.
- 5.5. Presentar en formato digital (archivo Excel editable versión 97-2003) las tablas de los volúmenes por especie de las materias primas forestales que se obtendrán por el cambio de uso del suelo por propietario. Las cuales deben contener: nombre científico, nombre común, número de individuos, volumen forestal, unidad de medida, si es aprovechable o no, nombre del propietario, tipo de vegetación y municipio, en aquellos predios pertenecientes a un mismo dueño que sustente más de una comunidad vegetal, hacer una tabla por comunidad.
- 5.6. Presentar la información del procesamiento de muestreo, su diseño y el cálculo de variables estadísticas con base en referencias bibliográficas, deberá justificar la selección del método de muestreo y presentar en el estudio técnico justificativo los resultados del desarrollo de la metodología. Anexar la memoria de cálculo en formato

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

digital (archivo Excel editable versión 97-2003) de la información estadística del muestreo.

- 5.7. Debido a que en el apartado V.4. Uso y destino de los productos resultantes (página 33 del Capítulo V) menciona la posibilidad de comercializar los productos útiles del corte de las especies forestales, deberá presentar por especie la distribución de productos de las materias primas forestales que se pudieran obtener con el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como la metodología utilizada. Anexar la información en formato digital (archivo Excel editable versión 97-2003).

#### VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo

- 6.1. Aclarar cuál es el plazo de ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, toda vez que en el formato de solicitud FF-SEMARNAT-030, se establece un plazo de ejecución de 12 meses mientras que en el estudio técnico justificativo se manejan plazos de 12 y 24 meses.
- 6.2. Presentar una descripción detallada de las actividades a realizar por la remoción de la vegetación forestal (con base al cronograma de actividades), incluyendo la implementación de las medidas de prevención y mitigación.

#### VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles

- 7.1. Respecto a la medida de mitigación que consiste en la revegetación del área de ocupación temporal, deberá especificar el número de individuos de las especies de flora (vegetación nativa) a establecer y definir las densidades de plantación.
- 7.2. Ampliar la información respecto a la pertinencia de implementar las obras de conservación de suelos que se proponen en el área de ocupación temporal, la cantidad de obras, la capacidad de retención de suelo y agua que se presume, su distribución en función a la pendiente del sitio, detallar la metodología y/o cálculos para la capacidad de retención de azolves, entre otros aspectos que considere convenientes señalar para tener el sustento técnico que permita valorar dicha medida.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- 7.3. Considerando el requerimiento que antecede, deberá rectificar los cálculos sobre la cantidad de obras (acomodo de material vegetal muerto) que se necesitan para mitigar la pérdida de suelo debido a que la cantidad de obras establecidas únicamente mitigan la pérdida de suelo en una hectárea, deberá realizarse con base en la superficie que se generará de tierras frágiles.
- 7.4. Presentar las coordenadas UTM Datum WGS84 y número de zona de los vértices que delimiten los polígonos donde se generará tierras frágiles, indicar la superficie que representa cada polígono.
- 7.5. Indicar las acciones puntuales que llevará a cabo para la protección de las áreas identificadas como tierras frágiles y la forma en que estas acciones mitigarán la afectación. Las medidas de mitigación que proponga deberán ser acciones susceptibles de ser verificables, medibles, cuantificables, ubicables geográficamente y calendarizadas para el seguimiento de su cumplimiento.
- 7.6. Verificar la *Tabla VII.7. Cronograma de actividades*, considerando lo solicitado en este documento para los capítulos I, VI y VIII.

*VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo*

- 8.1. Definir el tipo de obras de conservación de suelos y captación de agua que realizará como medidas de mitigación, justificando su elección de acuerdo a las condiciones del terreno y las actividades realizadas por el proyecto. Deberá describir detalladamente las características y número de las obras a realizar por cada tipo.
- 8.2. Para desahogar los preceptos normativos establecidos en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, relativos a que no se provocará la erosión de suelos, ni se causará el deterioro de la calidad de agua o su disminución en su captación, deberá estimar los aportes en materia de recuperación de suelo y captación de agua que generará cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas, su eficiencia en tiempo determinado que demuestre que son acordes al efecto del proyecto, con la respectiva referencia bibliográfica que sustente los cálculos. Además,

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- deberá describir detalladamente las características y número de obras a realizar por cada tipo.
- 8.3. Presentar las medidas de mitigación que realizará para la protección de los cauces de ríos que serán afectados con el proyecto.
- 8.4. Para la flora
- a) Presentar el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y el Programa de Reforestación, considerando mínimamente la siguiente estructura:
1. Introducción
  2. Objetivo general y objetivos específicos
  3. Criterios de selección de especies (en estatus de protección, de lento crecimiento, de importancia ecológica, mayor representatividad en el área de CUSTF con respecto a la cuenca, endémicas, entre otros).
  4. Metas y resultados esperados (número de individuos por especie a rescatar/reforestar, cantidad de semillas en kilogramos por especie a recolectar, número de plantas a producir por especie a través de semillas, número de estacas y esquejes u otro tipo de propagación). Las metas deberán de estar en función de la disponibilidad de especies (renuevos, estacas, esquejes, epífitas, etc.). Se recomienda realizarlo por estrato.
  5. Metodología para el rescate o reforestación de especies (incluir bibliografía).
  6. Lugares de acopio, reproducción u obtención de especies (indicar nombre del vivero, ubicación en coordenadas UTM y distancia respecto al área del proyecto).
  7. Localización de los sitios de reubicación/reforestación mediante coordenadas UTM (indicar superficie) y plano georeferenciado de la misma.
  8. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia mínima del 80% de ejemplares establecidos.
  9. Programa de actividades (plazo mínimo de 5 años).
  10. Evaluación del rescate, reubicación y reforestación (indicadores).

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## 11. Informe de avances y resultados.

### 8.5. Para la fauna

a) Vincular la información solicitada en los apartados 3.2.2. y 4.2.2. de este documento y presentar el Programa de Rescate de Fauna Silvestre de las especies observadas durante los muestreos de campo y de presencia potencial en el sitio del proyecto. Considerar mínimamente la siguiente estructura:

1. Introducción
2. Objetivo general y objetivos específicos
3. Localización y características del área del proyecto (vegetación, estratos, etc.)
4. Listado de fauna (observada durante los muestreos y de presencia potencial por grupo faunístico)
5. Metodología para el ahuyentamiento y/o rescate de especies por grupo faunístico (técnicas de captura y manejo; incluir bibliografía). Para las especies catalogadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, deberá poner especial énfasis en su rescate y protección.
6. Materiales y equipo
7. Localización de los sitios de reubicación mediante coordenadas UTM (indicar superficie) y plano georeferenciado de la misma.
8. Acciones a realizar para la protección de fauna presente en el sitio del proyecto al momento de la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
9. Resultados esperados
10. Programa de actividades (considerar que el rescate y reubicación es previo y durante las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales)
11. Informe de avances y resultados

### 8.6. Para los recursos suelo y agua

Melchior Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- a) Presentar el Programa de Obras de Conservación de Suelos, para compensar los impactos a generar por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre los recursos suelo y agua (señalar la superficie y ubicación en coordenadas UTM Datum WGS84 del área donde serán implementadas, así como plano georreferenciado que muestre la ubicación de éstas respecto al proyecto); la información deberá ser congruente con lo presentado en los capítulos IX y X del estudio técnico justificativo.

*IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto*

- 9.1. Presentar la memoria de cálculo en digital (formato Excel editable), del escenario de la captación de agua con la ejecución del proyecto y con la implementación de las medidas de restauración, con la finalidad de corroborar dicha información. Verificar que la información corresponda con lo presentado en el estudio técnico justificativo.
- 9.2. Señalar el tipo y número de obras de conservación de suelo a realizar, indicado el tipo de superficie de afectación en el que se colocarán (temporal o permanente).
- 9.3. Presentar el programa de control de la erosión y conservación de suelo, mismo que refiere en el Capítulo I, dentro de las actividades a realizar, y reitera en el Capítulo VIII, como medida de mitigación al impacto sobre el recurso suelo.
- 9.4. Presentar los criterios que considera o fuentes bibliográficas que sustente el crecimiento anual de la vegetación que se plantea establecer y el aumento anual del 20% de la cobertura del suelo que sustente que en el año 6 se presentará una cobertura del suelo del 80% la superficie reforestada.
- 9.5. Señalar por que utiliza un mismo coeficiente de intercepción del agua de lluvia para una selva y para una superficie reforestada, habiendo diferencias significativas en edad, condiciones de crecimiento, diversidad de especies y sobre todo cobertura vegetal, justificar bibliográficamente sus argumentos.
- 9.6. Presentar la memoria de cálculo en digital (formato Excel editable), del escenario de la erosión con las medidas de mitigación propuestas a implementar, la información deberá corresponder con lo presentado en el estudio técnico justificativo. Asimismo,



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

presentar los archivos en formato shape y raster generados a partir del modelo algebraico de mapas con las variables de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo con mediante el Sistema de Información Geográfica (ArcGis 10.1), con la finalidad de corroborar el procesamiento de la información.

- 9.7. Realizar la estimación económica para los servicios de captación de agua y bióxido de carbono, retención de suelo y generación de oxígeno.

*X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo*

Con base en las observaciones realizadas en este documento para los capítulos III, IV y VIII, demostrar con argumentos técnicos que el proyecto da cumplimiento con cada uno de los supuestos normativos de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

*XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías*

- 12.1. Verificar si el trazo del proyecto y los polígonos solicitados para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales se ubica dentro de la UGA 9 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan, de ser así, presentar la vinculación del proyecto con los criterios de regulación.
- 12.2. Analizar y vincular las políticas públicas contenidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo de México y Mar caribe, describiendo los criterios de regulación definidos para las unidades de gestión ambiental (UGA) por las que cruzará, indicando la clave de la UGA, los preceptos de protección, restauración, preservación y uso sustentable de los recursos naturales definidos en el programa respectivo y como el nuevo uso de suelo da cumplimiento a los lineamientos y criterios de regulación que le apliquen.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

*XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo*

- 13.1. Verificar la información presentada en la Tabla No. XIII.6. Volumen disponible para postes, debido a que no presenta valores correspondientes al volumen a remover para uso de postes.

*XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo*

- 14.1. Rectificar la información presentada en la estimación de los costos debido a las observaciones realizadas en el Capítulo VIII. De igual manera deberá estimar los costos por estrato de las actividades planteadas a partir del año dos todas las actividades serían de mantenimiento, por lo que, el concepto de mantenimiento estaría sobreestimando los costos. Con base en lo anterior, actualizar la estimación del costo total por el establecimiento de los cuatro estratos.

III. Que mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0026 de fecha 24 de agosto de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el **REGULADO** solicitó ampliación de plazo para la entrega de la información complementaria requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0442/2016 de fecha 03 de agosto de 2016.

IV. Que mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0028 de fecha 05 de septiembre de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el **REGULADO** ingreso la información complementaria requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0442/2016 de fecha 03 de agosto de 2016, adjuntando la siguiente documentación:

ANEXO UNO. Información técnica complementaria.  
ANEXO DOS. Información legal complementaria.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- V. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0468/2016 de fecha 10 de agosto de 2016, dirigido a la Dra. Yolanda Aurora Alaniz Pasini, Directora General de Vida Silvestre, solicitó emitir opinión sobre la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto en mención.
- VI. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0469/2016 de fecha 10 de agosto de 2016, dirigido al Mtro. César Rafael Chávez Ortiz, Director General de Política Ambiental e Integración Regional Sectorial, solicitó emitir opinión sobre la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto en mención.
- VII. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0578/2016 de fecha 19 de septiembre de 2016, dirigido al M. en Ing. Víctor Joaquín Alvarado Martínez, Secretario de Medio Ambiente del Estado de Veracruz y Presidente Suplente del Consejo Estatal Forestal de Veracruz, solicitó emitir opinión sobre la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto en mención.
- VIII. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI//DGGOI/0644/2016 de fecha 10 de octubre de 2016, notificó al Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, la realización de la visita técnica el día 12 de octubre de 2016, a las 09:00 horas en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- IX. Que mediante informe de fecha 17 de octubre de 2016, personal adscrito a la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la Unidad de Gestión Industrial de la **AGENCIA**, presentó el informe de la visita técnica realizada a los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 5**, ubicado en el municipio de Tuxpan en el Estado de Veracruz, del cual se desprende lo siguiente:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Nombre  
de la  
persona  
física,  
Art. 116  
párrafo  
primero  
de la  
LGTAIP y  
113  
fracción I  
de la  
LFTAIP.

El día 12 de octubre de 2016, se visitó el área donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "Gasoducto Tuxpan-Tula tramo 5", en compañía del [REDACTED] personal de la Empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R. L. de C.V., en su carácter de Agente de Permisos Mayores así como EL [REDACTED], en su carácter de Responsable Técnico Ambiental.

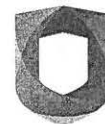
La vista técnica se llevó a cabo en distintas áreas del proyecto, recabando información técnica-ambiental en 3 sitios de muestreo en el área de cambio de uso de suelo y 1 sitios de muestreo en la cuenca hidrológico forestal que permite confirmar la veracidad de la información contenido en el estudio técnico justificativo, integrado en el expediente cuya bitácora 09/DSA0127/07/16.

#### 1. TIPO DE ECOSISTEMA

Con la visita técnica se verifica que la vegetación que se pretende afectar se clasifica como vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia de acuerdo con la nomenclatura establecida en la Guía para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación Serie III del INEGI.

##### a) Coordenadas de los sitios muestreados en área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

Se verificaron sitios de muestreo ubicados en el área de cambio de uso de suelo y en la cuenca hidrológica forestal con dimensiones de 25 por 40 metros para el estrato arbóreo y 10 por 10 metros para el estrato arbustivo, los sitios se seleccionaron al azar en gabinete por parte del evaluador, en campo se revisaron los siguientes sitios:



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

*Coordenadas de los sitios de muestreo verificados en campo en el área de cambio de uso de suelo*

Sitio 1			Sitio 4			Sitio 8		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	668585	2321075	1	664377	2320433	1	660687	2318971
2	668582	2321100	2	664386	2320410	2	660678	2318995
3	668622	2321104	3	664350	2320393	3	660715	2319009
4	668625	2321079	4	664340	2320416	4	660724	2318986

*Coordenadas del sitio de muestreo verificado en campo en el área de la cuenca hidrológica forestal*

Sitio 2		
Vértice	X	Y
1	664126	2320386
2	664118	2320410
3	664156	2320423
4	664164	2320399

Con la finalidad de constatar que se verificaron los sitios antes mencionados se registró en campo una coordenada en cada sitio con GPS Garmin UTM zona 14 y se concluye que la información coincide con la información del estudio técnico justificativo.

*Coordenadas registradas en campo en los sitios del área de CUSTF y CHF*

Área de cambio de uso de suelo			Cuenca Hidrológica forestal		
Sitios	X	Y	Sitios	X	Y
1	668605	2321086	2	664136	2320398

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

4	664362	2320412
9	660702	2318997

b) Verificación de datos de vegetación en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF):

Para caracterizar la vegetación se verificaron los sitios de muestreo con dimensiones de 25 por 40 metros para el estrato arbóreo y 10 por 10 metros para el estrato arbustivo con vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo y en la cuenca hidrológica forestal, recabando información de número de individuos por especie y por estrato que a continuación se indican en las siguientes tablas:

Sitio 1 vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia – CUSTF

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el CUSTF	No. de individuos verificados en campo
Estrato arbóreo	Papelillo rojo	Bursera simaruba	24	21
	Papelillo verde	Bursera odorata	1	0
	Chijol	Piscidia piscipula	2	2
	Cojón de gato	Tabernaemontana alba	3	2
	Cuil "chalahuite"	Inga vera	2	0
	Guasima	Guazuma ulmifolia	20	26
	Higuera	Ficus maxima	1	1
Estrato arbustivo	Bejuco corchoso	Aristolochia taliscana	3	3
	Papaya	Carica papaya	1	1 muerta
	Bejuco de corona	Celastrus vulcanicola	5	3
	Quemadora palmeada	Cnidioscolus multilobus	4	4

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

### Sitio 1 vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia – CUSTF

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
	Carricillo	<i>Lasiacis procerrima</i>	10	9
	Obelisco de cerro	<i>Malvaviscus arboreus</i>	5	0
	Crucillo	<i>Randia tetraantha</i>	5	8

### Sitio 4 vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia – CUSTF

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
Estrato arbóreo	Chote	<i>Parmentiera aculeata</i>	9	15
	Cojón de gato	<i>Tabernaemontana alba</i>	1	2
	Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1
	Huizcolote	<i>Acacia hindsii</i>	1	1
	Palo de humo	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	3	5
Estrato arbustivo	Bejuco cotillón	<i>Paullinia sessiliflora</i>	9	6
	Bejuco de corona	<i>Celastrus vulcanicola</i>	6	2
	Bejuco serjania	<i>Serjania brachycarpa</i>	8	8
	Celtis	<i>Celtis pallida</i>	10	10
	Crucillo	<i>Randia tetraantha</i>	2	2
	Piper acorazonado	<i>Piper peltatum</i>	5	0
	Picapendejos	<i>Jacquinia pungens</i>	1	1
	Tomatillo arbustivo	<i>Solanum mauritianum</i>	13	10
	Mimosa de caleras	<i>Mimosa tenuiflora</i>	1	1

### Sitio 9 vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia - CUSTF

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
Estrato arbóreo	Pipiancillo agualoja	Alchornea latifolia	4	3
	Cahuite (uvero)	Coccoloba barbadensis	1	1
	Papelillo rojo	Bursera simaruba	17	17
	Chijol	Piscidia piscipula	2	2
	Estribillo	Trichilia havanensis	1	1
	Guasima	Guazuma ulmifolia	10	10
	Huizcolote	Acacia hindsii	1	1
	Laurel cedrillo	Guarea glabra	2	2
	Palo volador	Zuelania guidonia	1	1
	Retama	Cassia spectabilis	13	13
estrato arbustivo	Bejuco costillón	Paullinia sessiliflora	5	5
	Bejuco serjania	Serjania brachycarpa	6	6
	Picapendejos	Jacquinia pungens	4	3
	Sarna de perro	Rauvolfia tetraphylla	2	2
	Bejuco corchoso	Aristolochia taliscana	7	7
	Carricillo	Lasiacis procerrima	5	5
	Sarna de perro	Rauvolfia tetraphylla	7	8

La información de los datos plasmados en el ETJ coincide con lo verificado en la visita de campo.

Sitios verificados en la cuenca hidrológica forestal (CHF):

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

En la cuenca se revisó un sitio de muestreo que sustenta vegetación de Selva Alta Perennifolia, recabando información número de individuos por especie y por estrato que se indican a continuación.

Sitio 2 vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia – CHF

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
Estrato arbóreo	Guasima	Guazuma ulmifolia	12	9
	Cacahual	Giricidia sepium	1	1
	Jaboncillo	Sapindus saponaria	1	1
	Chote	Parmentiera aculeata	1	1
	Palo de humo cimarrón	Pithecellobium lanceolatum	12	10
	Laurel cedrillo	Guarea glabra	1	1
	Guayabillo bolita negra	Psidium sartorianum	1	1
	Higuera	Ficus maxima	1	1
	Chote	Parmentiera aculeata	3	3
estrato arbustivo	Bejuco corchoso	Aristolochia taliscana	5	3
	Celtis	Celtis pallida	11	13
	Sierrilla cola de iguana	Byttneria aculeata	8	8
	Carricillo	Lasiacis procerrima	4	4
	Piper lanceolado	Piper hispidum	5	6
	Bejuco costillón	Paullinia sessiliflora	12	11
	Bejuco de corona	Celastrus vulcanicola	6	6

La información de los datos plasmados en el ETJ coincide con lo verificado en la visita de campo. Sin embargo cerca de este sitio la propietaria del predio comento que había una zona

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

de manglar y desde gabinete se analiza la información, a unos metros del sitio se ubica el río estero Tenechaco dato que hace mención el-Regulado en la información complementaria, pero que estos se ubican fuera de las áreas de CUSTF solicitada para este proyecto Gasoducto Tuxpan-Tula Tramo 5 y que en su momento se solicitará las obras de cruce necesarias ante la Comisión Nacional del Agua, pero no hace mención con relación a la vegetación de mangle.

c) Tierras frágiles

Durante el recorrido no se detectaron tierras frágiles, pero cualquier terreno es susceptible a la erosión al perder su cubierta vegetal y pérdida de su capacidad productiva.

d) Incendio forestal

No se detectó evidencia de algún incendio forestal en el predio sujeta a cambio de uso de suelo.

e) Actividades de inicio de obras

Al momento de la visita no se observaron inicio de obras ni remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

f) Cruce con cuerpos de agua permanente o temporal

Durante el recorrido por los sitios donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo no se observaron cuerpos de agua, sin embargo a unos metros del predio de la propietaria [REDACTED], se ubica el río estero Tenechaco en campo la propietario comento que había una zona de manglar y en el estudio técnico justificativo no hace mención tal información.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## 2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN,

El área es considerada con zona de cultivo de café con árboles de sombra de muy buen tamaño por ello en el estudio técnico justificativo se define que sustenta vegetación de Selva Alta Perennifolia, considerados como vegetación secundaria en proceso de recuperación.

## 3. PRESENCIA DE FLORA O FAUNA SILVESTRE LISTADA EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO,

No se observó dentro de los sitios verificados ejemplares con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo en la cuenca se encuentra reportada la especie de *Cedrela odorata* no endémica y con categoría de Protección especial.

## 4. SERVICIOS AMBIENTALES QUE SE AFECTAN

Con la ejecución de las actividades del proyecto Tuxpan – Tula Tramo 5 solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el área dejaría de prestar más de cuatro servicios ambientales en 7.6199 hectáreas tales como:

- Hábitat y/o alimento para especies de vida silvestre,
- Retención e infiltración de humedad,
- Captura de carbono,
- Generación de oxígeno,
- Amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales,
- Retención, sedimentación y conservación de suelos
- La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

### 5. PRESENCIA DEL PROYECTO EN ÁREAS DE CONSERVACIÓN

En el estudio técnico justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el regulado manifiesta no afectar áreas de conservación tales como:

Áreas de conservación	Si/No
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's),	No
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's) o	No
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's)	No
Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal, estatal o federal consideradas como de aprovechamiento restringido	No
Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal, estatal o federal consideradas como de conservación o protección	No

### 6. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD U OBRA

El proyecto denominado Gasoducto Tuxpan – Tula Tramo 5, es solo una fracción del proyecto general que costa de 271 km que suministrará gas natural a las centrales generadoras de energía eléctrica ciclo combinado Tuxpan II, Tuxpan V, Tula, Francisco Pérez Ríos, y a las futuras centrales generadoras de energía eléctrica Central I y Central II, y al sistema de Transporte Tula-Villa de Reyes, cuyo destino final son generadoras de energía eléctrica en las regiones Centro y Occidente del país, para este informe de visita se indica que el trazo lineal que será ocupada por un derecho de vía permanente y temporal de 25 metros (15 metros de afectación temporal y 10 metros afectación permanente) sin sellamiento de suelo.

### 7. AFECTACIÓN A LOS RECURSOS SUELO/VEGETACIÓN,

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Este proyecto Gasoducto Tuxpan – Tula Tramo 5, el cual consta de 11.44 km, en el municipio de Tuxpan que afectará de manera temporal 7.6199 km de vegetación forestal, como vegetación secundaria en proceso de recuperación.

#### 8. BENEFICIO

El proyecto Gasoducto Tuxpan – Tula Tramo 5, forma parte del macro proyecto general que se conforma de 271 km que suministrará gas natural a las centrales generadoras de energía eléctrica en las regiones Centro y Occidente del país, con beneficio particular al final de la construcción.

Visita técnica se concluye que el proyecto es factible teniendo en consideración todas las medidas de mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo.

Cabe señalar que la visita técnica se realizó en todo momento con personal de la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R. L. de C.V., y personal del responsable técnico ambiental, quienes firmaron de conformidad con su puño y letra el acta de verificación de la visita técnica.

- X. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0692/2016 de fecha 25 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracciones V y X, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014, respectivamente, notificó al Ing. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$500,196.63 (Quinientos Mil Ciento Noventa y Seis Pesos 63/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 27.23 hectáreas de selva alta perennifolia, preferentemente en el Estado de Veracruz.

- XI. Que mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0039 de fecha 11 de noviembre de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$500,196.63 (Quinientos Mil Ciento Noventa y Seis Pesos 63/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 27.23 hectáreas de selva alta perennifolia, preferentemente en el Estado de Veracruz.

### CONSIDERANDO

- I. Que esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 4 fracción XX y 30 fracción I del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- II. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa revisó la información y documentación que fue proporcionada por el **REGULADO**, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero:

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0014 de fecha 18 de julio de 2016, el cual fue signado por el Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, dirigido a la **AGENCIA**, en el cual solicitó la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 7.6199 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 5**, con pretendida ubicación en el municipio de Tuxpan en el Estado de Veracruz.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, requisitado y firmado por el **REGULADO**, donde se asientan los datos que dicho artículo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo del proyecto Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 5, que fue exhibido de manera impresa y electrónica por el **REGULADO** adjunto a su solicitud de mérito y la información complementaria señalada en el Resultado IV, el cual se encuentra firmado por el Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, así como por el Ing. Jorge Isaac Padilla Pastrana en su carácter administrador de la empresa MIREN DIGITAL SC, la cual se encuentra inscrita en el Registro Forestal Nacional como persona moral

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

prestadora de servicios técnicos forestales en el Libro COL T-VI Vol. 1 Núm. 1, encargada de la elaboración del mismo.

En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 120, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos con los documentos citados en el Resultando I del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0127/07/16.

3.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO** en la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información complementaria entregados en esta **AGENCIA** mediante Doc. No. TXTL-TGNH-0000-0014 de fecha 18 de julio de 2016 y Doc. No. TXTL-TGNH-0000-0028 de fecha 05 de septiembre de 2016, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y del artículo 15 párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

III. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

forestales solicitada, esta Autoridad Administrativa revisó la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece:

*ARTÍCULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

De la lectura efectuada a la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta Autoridad Administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, cuando el **REGULADO** demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los supuestos siguientes:

1. Que no se comprometerá la biodiversidad,
2. Que no se provocará la erosión de los suelos,
3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y;
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el **REGULADO**, se examinan los cuatro supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de **demostrar que no se comprometerá la biodiversidad**:

Del estudio técnico justificativo y la información complementaria, se presenta información contenida en diversos apartados de los mismos, los cuales se exponen a continuación:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

*El nuevo uso que se pretende es la construcción y operación del Gasoducto Tuxpan – Tula, en su Tramo 5 que comprende un área forestal aislada entre los cadenamamientos del Kp 0+000 al 011+440, por lo que se ha elaborado el presente Estudio Técnico Justificativo (ETJ) de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).*

*Este Sistema de Transporte de Gas Natural (STGN) suministrará gas natural a gasoductos cuyo destino final serán las centrales generadoras de energía eléctrica ciclo combinado Tuxpan II, Tuxpan V, Tula, Francisco Pérez Ríos, y a las futuras centrales generadoras de energía eléctrica Central I y Central II, y al sistema de Transporte Tula-Villa de Reyes, cuyo destino final son centrales generadoras de energía eléctrica en las regiones Centro y Occidente del país. Además, contribuirá a satisfacer la demanda de las nuevas centrales de generación y a otras que operan con combustóleo, y que podrán ser reconvertidas para utilizar gas natural.*

*El proyecto del Gasoducto Tuxpan-Tula en el tramo definido como Tramo 5 se ubica en la parte centro-oriente de la República Mexicana específicamente en el estado de Veracruz, en la Región Hidrológica No.27 "Río Tuxpan-Nautla", y a su vez dentro de la subcuenca del Río Tuxpan. De acuerdo a la situación limítrofe de la cuenca y subcuenca, se determinó delimitar la Cuenca Hidrológico Forestal para la zona del proyecto con la subcuenca del Río Tuxpan; con el apoyo de la red hidrográfica 2.0 de INEGI y las curvas de nivel del área, se delimitó la CHF con una superficie de 90,311.43 hectáreas.*

*El área del proyecto se ubica sobre un tipo de clima del tipo Cálido subhúmedo (Aw2)), cuya descripción es la siguiente: Clima cálido subhúmedo, con régimen de lluvias en verano y sequía en invierno. Siendo el más húmedo de los subhúmedos con un cociente P/T mayor de 55.0. Porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2. Precipitación del mes más seco mayor a 60 mm y temperatura media anual mayor a 22°C.*

*De acuerdo a la clasificación fisiográfica, el área correspondiente a las áreas de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo Norte. Esta provincia comparte territorio con Estados Unidos de*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

América, abarcando las costas de Texas hasta Luisiana. En territorio Mexicano comprende parte de los estados de Hidalgo, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz. La provincia se extiende por la costa del Golfo de México desde el río Bravo a su desembocadura hasta la zona de Nautla (Veracruz). Se limita al noroeste con la provincia de la Gran Llanura de Norteamérica, al oeste con la Sierra Madre Oriental, al este con el Golfo de México y al sur con la provincia del Eje Neovolcánico. Su longitud es de aproximadamente 700 km y muestran una anchura máxima de 200 km en el norte y de 75 km en el sur.

Las áreas forestales del tramo se ubican sobre depósitos de roca sedimentaria, entre ellas rocas de tipo Arenisca (Tm(ar)).

La vegetación dentro de la CHF definida, no se encuentra una gran variación en cuanto a los tipos de vegetación, esto es debido de la perturbación de la vegetación natural en esta área a consecuencia de las prácticas de riego agrícola y pastoreo, así como el establecimiento de asentamientos humanos que ha propiciado la afectación y disminución de las áreas forestales. El área forestal dentro de la CHF (6,747.52 ha) se encuentra representada por vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia y Subperennifolia con el 3.48% y 1.67% respectivamente con respecto a la superficie total de la CHF; así como pequeñas superficies de Manglar que cubren el 1.46%, vegetación de Tular con el 0.74% y Pastizal halófilo con el 0.11%; el restante ha sido transformado hacia terrenos agrícolas, pecuarios, zonas urbanas y pastizales cultivados principalmente, representando estos usos el 90.75% del total de la superficie de la CHF.

En el área sujeta a CUSTF, de acuerdo con la Cartografía Uso del Suelo y Vegetación Serie III de INEGI Escala 1:250,000, indica que existen en áreas de Pastizal Cultivado Permanente, Vegetación Secundaria Arbustiva de selva Alta perennifolia y Agricultura de Temporal Plantación Agrícola Permanente.

Clasificación de uso de suelo y vegetación de acuerdo a la carta de INEGI Serie III

Uso de suelo y vegetación	Superficie ha
Agricultura de temporal plantación	1.2559

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

<i>agrícola permanente</i>	
<i>Pastizal cultivado permanente</i>	5.7182
<i>Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia</i>	0.6458
<b>Total</b>	<b>7.6199</b>

La definición del tipo de vegetación de selva alta perennifolia, en la "Guía para la interpretación de cartografía Uso de suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie III de INEGI" es la siguiente:

"Este tipo de vegetación corresponde a la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales y en nuestro país se marca su límite norteño. Sus árboles dominantes sobrepasan los 30 m de altura y durante todo el año conservan la hoja. Son ecosistemas de alta biodiversidad y se considera que se presenta en las zonas más húmedas del clima A de Köppen y Cw para las porciones más frescas, que tienen precipitaciones anuales promedio superiores a 2 000 mm (hasta 4 000 mm), temperatura media anual mayor de 20 grados centígrados. Habita altitudes de 0 a 1 500 mm y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados. Los materiales geológicos de los que se derivan los suelos son principalmente de origen ígneo (cenizas o más raramente basalto) o bien de origen sedimentario calizo (margas y lutitas). Desarrolla mejor sobre suelos aluviales profundos y bien drenados."

Las selvas altas se distribuyen en parte de la planicie y vertiente del Golfo de México (Veracruz, Chiapas, suroeste de Campeche y porciones de Tabasco con buen drenaje). Actualmente se les encuentra mejor conservada en la región lacandona, norte de Chiapas, algunos enclaves de la Llanura Costera del Golfo Sur y en Veracruz, en la zona de la Chinantla, en los estados de Veracruz y Oaxaca, así como en las estribaciones inferiores de la Cordillera Centroamericana, a donde se interna por los estados de Chiapas y Tabasco. Este tipo de vegetación presta servicios ambientales a la estabilidad del clima y los ciclos hidrológicos, por la gran capacidad retención de la precipitación pluvial que se produce en las regiones tropicales; además de que posee un gran valor estético o de disfrute del paisaje y un valor intrínseco como ecosistema, ya que forma parte del patrimonio natural de las regiones en donde existen.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Son especies importantes de este tipo de vegetación las siguientes: Terminalia amazonia (kanxa'an, sombrerete); Vochysia hondurensis (palo de agua), Andira galeottiana (macayo), Sweetia panamensis (chakte'), Cedrela odorata (cedro rojo), Swietenia macrophylla (punab, caoba); Gualtteria anomala (zopo), Pterocarpus hayesii (chabekte'), Brosimum alicastrum (ramón); Ficus sp. (matapalo), bari, guayabo volador, zapote de agua, Dialium guianense (guapaque). También hay epífitas herbáceas bromeliáceas como Aechmea y orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de árboles y epífitas leñosas como Ficus spp. (laurel).

### Para la flora

La superficie del proyecto es de 7.6199 hectáreas la cual en su mayoría, se localiza en un área de vegetación secundaria arbustiva de Selva Alta Perennifolia.

Con la finalidad de demostrar que la remoción de la vegetación forestal en la superficie solicitada de 7.6199 hectáreas no comprometerá y pondrá en riesgo la diversidad florística del ecosistema que se verá afectado en la CHF y el área de CUSTF, se realizó un diseño de muestreo al azar dentro de los diferentes polígonos forestales considerados a ser afectados por el proyecto, es decir aquellas que se proponen para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Se realizaron 10 sitios rectangulares de 1,000 m<sup>2</sup> (40 metros de largo por 25 m de ancho), para que coincidieran con el ancho del DDV. En estos sitios se identificaron, midieron y contabilizaron las especies para el estrato arbóreo. Dentro del sitio de 1,000 m<sup>2</sup> se delimitó un sitio de 100 m<sup>2</sup> al centro del sitio para el estrato arbustivo y de 1 m<sup>2</sup> para el estrato herbáceo. De acuerdo a lo anterior, se tuvo una intensidad de muestreo del 13.12 % considerando la superficie total del cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 7.6199 ha.

### **Comparación de la abundancia, riqueza específica, índice de valor de importancia e índice de diversidad de las especies de flora de la CHF y de la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales:**

Con la información obtenida en el levantamiento de datos florísticos, se determinó la composición y estructura de las especies de flora de la selva alta perennifolia en los tres

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

estratos vegetativos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), lo que permitió tener los elementos necesarios para realizar el análisis que demuestre que no se compromete la biodiversidad, específicamente para el recurso flora con la remoción de la vegetación. A continuación, se muestra el análisis de los cálculos realizados en la vegetación, tanto para la CHF como para el área de CUSTF.

A partir de la información levantada en campo se calculó la riqueza y abundancia relativa por cada uno de los estratos, es decir la abundancia de una especie en referencia a la abundancia de todas las especies registradas.

Para medir la biodiversidad existen varios índices que se utilizan para poder comparar la biodiversidad entre diferentes ecosistemas o zonas. Es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad. Para el cálculo del índice de biodiversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener (H). Valores más altos de este índice indican que los individuos están más equitativamente distribuidos, o sea que una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes:

Resumen de Riqueza e índice de biodiversidad de la CHF.

Estrato	Riqueza	Índice de Biodiversidad	Índice de Biodiversidad Máximo
Arbóreo	49	3.94	5.61
Arbustivo	29	4.01	4.86
Herbáceo	17	3.43	4.09

Se puede observar que el estrato arbóreo es el que mayor riqueza presenta en la CHF, sin embargo, el estrato con mayor biodiversidad es el arbustivo; por otro lado, el estrato que menor riqueza y biodiversidad posee es el herbáceo.

Resumen de Riqueza e índice de biodiversidad del área sujeta a CUSTF.

Estrato	Riqueza	Índice de	Índice de

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

		Biodiversidad	Biodiversidad Máximo
Arbóreo	27	2.82	4.75
Arbustivo	22	3.98	4.46
Herbáceo	13	3.01	3.70

El estrato arbustivo del área del proyecto es el que tiene una mayor biodiversidad, debido a que el número de individuos por especie se encuentra en proporciones equitativas dentro del mismo estrato, en comparación con el estrato arbóreo en donde destaca una especie con más de 200 individuos.

### Valor de Importancia de las especies

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

Las especies que obtienen más altos valores son las más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia y dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema. Se calcula de la siguiente manera:

$$VI = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Donde:

Densidad relativa (DR)

Es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

Densidad = No. Individuos/área muestreada

Densidad relativa = Densidad de una especie x 100 / Densidad de todas las especies

Frecuencia relativa (FR)

La frecuencia se estimada como el número de unidades de muestreo (parcelas) en que apareció cada especie, es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad muestral particular.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

$FR = \text{Frecuencia de la especie } x / \sum \text{ de las frecuencias de todas las especies } (100)$

Dominancia relativa (DmR)

Dominancia relativa (DmR). En árboles y arbustos se puede calcular el área basal y se convierte a porcentaje de cobertura, para las herbáceas y arbustivas se puede expresar únicamente como porcentaje de cobertura.

$DmR = \text{área basal de la especie } x / \sum \text{ del área basal de todas las especies } (100)$

A continuación, se presentan los resultados por estrato de los resultados obtenidos del referido índice, para el área de CUSTF y para la CHF.

### Estrato arbóreo

De las 27 especies del estrato arbóreo del área de CUSTF se tiene una especie con mayor valor de importancia, *Guazuma ulmifolia* (Guasima) destacando entre las demás especies. Por otro lado, las especies *Pleuranthodendron lindenii* y *Sapindus saponaria* son las de menor valor de importancia en el área de CUSTF.

Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo en el área de CUSTF.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	14.29%	45.07%	31.27%	90.63%
2	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca "papelillo rojo"	11.43%	19.92%	19.35%	50.70%
3	<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol	10.00%	9.64%	16.91%	36.56%
4	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojon de gato "San Antonio"	8.57%	3.98%	1.77%	14.32%
5	<i>Parmentiera aculeata</i>	Chote "Fruta del diablo"	1.43%	1.89%	7.70%	11.02%
6	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Palo de agua oloroso	5.71%	1.68%	1.89%	9.28%
7	<i>Zuelania guidonia</i>	Palo volador	4.29%	2.10%	2.20%	8.58%
8	<i>Guarea glabra</i>	Laurel cedrillo	5.71%	1.47%	0.76%	7.94%
9	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	2.86%	3.14%	1.12%	7.12%
10	<i>Cassia spectabilis</i>	Retama	1.43%	2.73%	2.58%	6.74%
11	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahual	1.43%	0.84%	3.47%	5.74%
12	<i>Annona reticulata</i>	Anona	4.29%	0.84%	0.48%	5.61%
13	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Palo de humo cimarron "Timuchil"	2.86%	1.26%	1.02%	5.13%
14	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	2.86%	0.84%	1.10%	4.80%
15	<i>Inga vera</i>	Cuil "chalahuite"	1.43%	0.42%	2.42%	4.26%
16	<i>Manilkara zapota</i>	Avalo chico zapote	1.43%	0.21%	2.52%	4.16%
17	<i>Trichilia havanensis</i>	Estribillo	2.86%	0.42%	0.49%	3.76%

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
18	<i>Bursera odorata</i>	Chaca "papelillo verde"	2.86%	0.42%	0.46%	3.73%
19	<i>Acacia hindsii</i>	Huizcolote	2.86%	0.42%	0.11%	3.38%
20	<i>Alchornea latifolia</i>	Pipiancillo agualoja	1.43%	0.84%	0.31%	2.58%
21	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo bolita negra	1.43%	0.63%	0.25%	2.31%
22	<i>Ficus maxima</i>	Higuera	1.43%	0.21%	0.61%	2.25%
23	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Majahua	1.43%	0.21%	0.33%	1.97%
24	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Cahuite "uvero"	1.43%	0.21%	0.30%	1.94%
25	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Jonote "Majahua blanda"	1.43%	0.21%	0.27%	1.91%
26	<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	Cachongara	1.43%	0.21%	0.16%	1.80%
27	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	1.43%	0.21%	0.16%	1.80%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

Por su parte, en la CHF, la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo del ecosistema es *Guazuma ulmifolia* (Guasima) y la de menor valor es *Bursera copallifera* (Palo de copal). Por lo anterior, se confirma que, dentro de las 49 especies del estrato arbóreo, existe una especie dominante.

**Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo de la CHF.**

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	8.55%	32.54%	19.02%	60.11%
2	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca "papelillo rojo"	7.69%	14.10%	20.21%	42.00%
3	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojon de gato "San Antonio"	6.84%	10.85%	2.89%	20.57%
4	<i>Ficus maxima</i>	Higuera	5.13%	1.95%	12.41%	19.49%
5	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4.27%	2.39%	9.27%	15.93%
6	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Cahuite "uvero"	4.27%	2.60%	1.99%	8.87%
7	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Palo de humo cimarron "Timuchil"	3.42%	3.25%	1.04%	7.71%
8	<i>Parmentiera aculeata</i>	Chote "Fruta del diablo"	2.56%	2.17%	2.33%	7.06%
9	<i>Manilkara zapota</i>	Avalo chico zapote	0.85%	0.22%	5.72%	6.79%
10	<i>Zuelania guidonia</i>	Palo volador	2.56%	2.17%	1.95%	6.68%
11	<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol	1.71%	1.08%	3.41%	6.21%
12	<i>Guarea glabra</i>	Laurel cedrillo	4.27%	1.08%	0.60%	5.95%
13	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	2.56%	2.39%	0.64%	5.59%
14	<i>Inga vera</i>	Cuil "chalahuite"	1.71%	1.95%	1.64%	5.31%
15	<i>Acacia hindsii</i>	Huizcolote	3.42%	1.52%	0.21%	5.15%
16	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Jonote "Majahua blanda"	1.71%	2.39%	0.79%	4.89%
17	<i>Quercus oleoides</i>	Encino colorado	0.85%	0.65%	2.90%	4.40%

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts: 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
18	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	1.71%	1.08%	1.37%	4.16%
19	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Majahua	0.85%	1.74%	1.41%	4.00%
20	<i>Bursera odorata</i>	Chaca "papelillo verde"	2.56%	1.08%	0.26%	3.91%
21	<i>Annona reticulata</i>	Anona	2.56%	0.87%	0.24%	3.67%
22	<i>Brosimum alicastrum</i>	Mojo	0.85%	0.43%	2.13%	3.42%
23	<i>Cupania dentata</i>	Palo acanalado	1.71%	1.08%	0.37%	3.16%
24	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo bolita negra	1.71%	0.65%	0.20%	2.56%
25	<i>Trichilia havanensis</i>	Estribillo	1.71%	0.43%	0.37%	2.52%
26	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	1.71%	0.65%	0.15%	2.51%
27	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacanahual	1.71%	0.43%	0.20%	2.34%
28	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Palo de agua oloroso	1.71%	0.43%	0.15%	2.30%
29	<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	Cachongara	1.71%	0.43%	0.14%	2.28%
30	<i>Diphysa robinoides</i>	Quebracho	0.85%	1.08%	0.21%	2.15%
31	<i>Licania arborea</i>	Cuirindo/Cañazada	0.85%	0.22%	0.96%	2.03%
32	<i>Conostegia xalapensis</i>	Mora	0.85%	0.65%	0.48%	1.98%
33	<i>Ficus pertusa</i>	Higo	0.85%	0.22%	0.76%	1.83%
34	<i>Ficus cotinifolia</i>	Tezcalama	0.85%	0.22%	0.76%	1.83%
35	<i>Aphananthe monoica</i>	Palo barranco	0.85%	0.43%	0.52%	1.81%
36	<i>Alchornea latifolia</i>	Pipiancillo agualoja	0.85%	0.65%	0.18%	1.69%
37	<i>Cojoba arborea</i>	Frijolillo	0.85%	0.22%	0.58%	1.65%
38	<i>Carpodiptera ameliae</i>	Alzaprima	0.85%	0.43%	0.24%	1.53%
39	<i>Cassia spectabilis</i>	Retama	0.85%	0.43%	0.18%	1.47%
40	<i>Citrus aurantium</i>	Naranja	0.85%	0.43%	0.09%	1.38%
41	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorin	0.85%	0.43%	0.06%	1.35%
42	<i>Leucaena leucocephala</i>	Liliaque "Huajillo"	0.85%	0.43%	0.06%	1.35%
43	<i>Maclura tinctoria</i>	Moralete	0.85%	0.22%	0.23%	1.30%
44	<i>Sapium pedicellatum</i>	Higuerilla brava	0.85%	0.22%	0.19%	1.26%
45	<i>Dendropanax arboreus</i>	Macarmina	0.85%	0.22%	0.17%	1.24%
46	<i>Cordia scabra</i>	Cuernillo/tabacuillo	0.85%	0.22%	0.11%	1.18%
47	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	0.85%	0.22%	0.09%	1.16%
48	<i>Ehretia tinifolia</i>	Frutillo	0.85%	0.22%	0.08%	1.15%
49	<i>Bursera copallifera</i>	Palo de copal	0.85%	0.22%	0.05%	1.12%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

En el estrato arbóreo del área de CUSTF existen 27 especies, siendo las especies más abundantes *Guazuma ulmifolia* con una abundancia de 45.07% y la presencia de 215 individuos, *Bursera simaruba* con 95 ejemplares y una abundancia relativa de 19.92% que juntas acumulan el 64.99% de la abundancia relativa del estrato.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Por su parte, en el área de la cuenca hidrológica forestal, las especies con la abundancia relativa más alta son *Tabernaemontana alba* con una abundancia relativa de 10.85% y la presencia de 500 ejemplares, *Bursera simaruba* con 65 especímenes y una abundancia relativa de 14.10%, y la especie *Guazuma ulmifolia* con una abundancia de 32.54% representada por 150 individuos, sumando en conjunto una abundancia relativa de 57.48% del estrato en esta área de estudio.

Las especie *Guazuma ulmifolia* en ambas áreas de estudio es la especie dominante en relación a la abundancia relativa de las especies, aunque con mayor número de individuos y una abundancia relativa más alta en el área de CUSTF, en tanto que *Bursera simaruba* es la segunda especie con el mayor número de individuos en ambas áreas de estudio pero con mayor presencia y abundancia en la CHF, al ser la abundancia relativa un valor porcentual se ve afectado por el número de especies presentes en la CHF.

Del análisis anterior se concluye que todas las especies del estrato arbóreo del sitio de proyecto de CUSTF están presentes en la CHF, que el 66.66% de las especies en el sitio del proyecto presentan valores de abundancia relativa menores que en la CHF, con diferencias poco significativas, y las restantes (33.34%) presentan valores superiores en las áreas del CUSTF.

### Estrato arbustivo

De acuerdo a la información anterior, de las 22 especies del estrato arbustivo del área de CUSTF, se tiene una especie con mayor valor de importancia, *Pisonia aculeata* (Chorumo colmillo de puerco), siguiendo en orden las especies *Serjania brachycarpa* y *Celastrus vulcanicola*. Por otro lado, las especies *Mimosa tenuiflora* y *Carica papaya* son las de menor valor de importancia en las áreas de CUSTF.

#### Valor de Importancia de las especies del estrato arbustivo en el área de CUSTF.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Pisonia aculeata</i>	Chorumo colmillo de puerco	2.47%	5.56%	35.21%	43.24%

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
2	<i>Serjania brachycarpa</i>	Bejuco Serjania	11.11%	11.54%	15.53%	38.18%
3	<i>Celastrus vulcanicola</i>	Bejuco de corona	11.11%	13.03%	10.74%	34.88%
4	<i>Aristolochia taliscana</i>	Bejuco corchoso	9.88%	10.04%	5.22%	25.14%
5	<i>Jacquinia pungens</i>	Picapendejos	9.88%	6.20%	1.55%	17.63%
6	<i>Paullinia sessiliflora</i>	Bejuco costillon	6.17%	7.05%	4.38%	17.60%
7	<i>Smilax bona</i>	Bejuco de alambre (Sarsa)	3.70%	7.69%	5.66%	17.06%
8	<i>Cissus microcarpa</i>	Bejuco tripa de vaca	1.23%	2.56%	11.08%	14.88%
9	<i>Lasiacis procerrima</i>	Carricillo	6.17%	7.48%	0.22%	13.88%
10	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Sarna de perro	7.41%	4.49%	0.86%	12.75%
11	<i>Piper hispidum</i>	Piper lanceolado	6.17%	4.91%	1.23%	12.31%
12	<i>Celtis pallida</i>	Celtis	4.94%	4.06%	3.21%	12.20%
13	<i>Cnidocolus multilobus</i>	Quemadora palmeada	4.94%	3.21%	0.66%	8.80%
14	<i>Malva viscus arboreus</i>	Obelisco de cerro	3.70%	3.42%	0.98%	8.10%
15	<i>Randia tetraantha</i>	Crucillo	2.47%	1.50%	2.32%	6.29%
16	<i>Solanum mauritanium</i>	Tomatillo arbustivo	1.23%	2.78%	0.03%	4.04%
17	<i>Bromelia pinguin</i>	Guamara	1.23%	2.14%	0.18%	3.55%
18	<i>Celastrus paniculatus</i>	Bejuco matapalos	1.23%	0.43%	0.90%	2.56%
19	<i>Piper peltatum</i>	Piper acorazonado	1.23%	1.07%	0.04%	2.34%
20	<i>Ardisia compressa</i>	Arrayancillo	1.23%	0.43%	0.00%	1.67%
21	<i>Carica papaya</i>	Papaya	1.23%	0.21%	0.01%	1.46%
22	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Mimosa de caleras	1.23%	0.21%	0.00%	1.45%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

El estrato arbustivo de la CHF lo representan 29 especies. La especie con mayor valor de importancia es *Serjania brachycarpa* y *Celastrus vulcanicola*; la de menor valor es *Zanthoxylum fagara*. Por lo anterior, se puede inferir que dentro del estrato arbustivo de la CHF se distinguen dos especies dominantes con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI).

**Valor de Importancia de las especies del estrato arbustivo en la CHF.**

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Serjania brachycarpa</i>	Bejuco Serjania	9.64%	11.26%	30.15%	51.04%
2	<i>Celastrus vulcanicola</i>	Bejuco de corona	7.23%	8.01%	32.21%	47.44%
3	<i>Smilax bona</i>	Bejuco de alambre (Sarsa)	8.43%	12.55%	8.37%	29.36%
4	<i>Paullinia sessiliflora</i>	Bejuco costillon	10.84%	9.31%	5.71%	25.86%
5	<i>Aristolochia taliscana</i>	Bejuco corchoso	9.64%	9.09%	6.11%	24.84%
6	<i>Lasiacis procerrima</i>	Carricillo	7.23%	15.15%	0.38%	22.76%
7	<i>Celtis pallida</i>	Celtis	3.61%	4.55%	4.14%	12.30%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia	Densidad	Dominancia	Valor de
8	<i>Jacquinia pungens</i>	Picapendejos	4.82%	4.11%	2.66%	11.59%
9	<i>Piper hispidum</i>	Piper lanceolado	6.02%	4.33%	0.44%	10.79%
10	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Sarna de perro	3.61%	2.16%	0.74%	6.52%
11	<i>Pisonia aculeata</i>	Choromo colmillo de puerco	3.61%	1.73%	0.91%	6.25%
12	<i>Passiflora coriacea</i>	Bejuco ala de murcielago	2.41%	2.38%	0.32%	5.11%
13	<i>Randia tetraacantha</i>	Crucillo	1.20%	2.16%	1.29%	4.66%
14	<i>Celastrus paniculatus</i>	Bejuco matapalos	1.20%	1.52%	1.67%	4.39%
15	<i>Cissus microcarpa</i>	Bejuco tripa de vaca	1.20%	0.87%	1.67%	3.74%
16	<i>Vitis tiliifolia</i>	Bejuco de agua (Parra)	1.20%	1.30%	0.80%	3.31%
17	<i>Cnidocolus multilobus</i>	Quemadora palmeada	2.41%	0.65%	0.20%	3.26%
18	<i>Byttneria aculeata</i>	Sierrilla cola de iguana	1.20%	1.73%	0.25%	3.19%
19	<i>Solanum mauritianum</i>	Tomatillo arbustivo	2.41%	0.65%	0.04%	3.10%
20	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Abrojo	1.20%	1.30%	0.09%	2.59%
21	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Obelisco de cerro	1.20%	1.08%	0.30%	2.58%
22	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Capulin	1.20%	0.43%	0.74%	2.38%
23	<i>Bromelia pinguin</i>	Guamara	1.20%	0.87%	0.13%	2.20%
24	<i>Annona globiflora</i>	Anona arbustiva	1.20%	0.43%	0.48%	2.11%
25	<i>Piper peltatum</i>	Piper acorazonado	1.20%	0.87%	0.01%	2.09%
26	<i>Ardisia compressa</i>	Arrayancillo	1.20%	0.65%	0.10%	1.95%
27	<i>Carica papaya</i>	Papaya	1.20%	0.43%	0.03%	1.67%
28	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Mimosa de caleras	1.20%	0.22%	0.03%	1.45%
29	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Uña de gato fagara	1.20%	0.22%	0.01%	1.44%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

El estrato arbustivo del sitio del CUSTF presenta una riqueza de 22 especies, agrupando el 32.64% de la abundancia relativa en tres de ellas, siendo estas *Aristolochia taliscana*, *Serjania brachycarpa* y *Celastrus vulcanicola* con abundancias de 10.04%, 11.54% y 13.03%, representadas por 47, 54 y 61 individuos, respectivamente, son las especies con la abundancia relativa más alta en el estrato arbustivo en esta área de estudio. En la CHF tres de ellas concentran el 38.96% de la abundancia relativa, y que presentan los valores más altos en cuanto a número de individuos, siendo *Serjania brachycarpa* con 52 individuos y una abundancia relativa de 11.26%, *Smilax bona* con 58 ejemplares y una abundancia relativa de 12.55% y *Lasiacis procerrima* con la presencia de 70 individuos y una abundancia de 15.15%, las restantes especies en su mayoría en el área de CUSTF presentan abundancias relativas menores al 5%, y solo cinco especies tienen abundancia relativa entre 5% y 8%, mientras que en la CHF existe una distribución más equitativa de la abundancia relativa, dado que el 61.04%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

se distribuye entre 29 especies, siendo mayor el número de especies con una abundancia relativa menor al 5%.

### Estrato herbáceo

De acuerdo con la información mostrada anteriormente, de las 13 especies del estrato herbáceo del área de CUSTF se tiene una especie con mayor valor de importancia, *Lygodium venustum* (Helecho enredadera) destacando entre las demás especies. Por otro lado, las especies *Commelina diffusa* y *Desmodium ovalifolium* son las de menor valor de importancia en el área de CUSTF.

Valor de Importancia de las especies del estrato herbáceo del área de CUSTF.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Lygodium venustum</i>	Helecho enredadera (Nido de Papá)	21.28%	23.50%	27.37%	72.15%
2	<i>Elytraria imbricata</i>	Cordoncillo	17.02%	16.67%	11.27%	44.96%
3	<i>Oplismenus compositus</i>	Pasto huevero	10.64%	13.25%	13.35%	37.24%
4	<i>Lasiacis nigra</i>	Pasto bolita	10.64%	14.53%	11.08%	36.25%
5	<i>Henrya insularis</i>	Yerba buenilla	10.64%	11.54%	8.52%	30.70%
6	<i>Philodendron sagittifolium</i>	Colomo enredadera	8.51%	9.83%	9.66%	28.00%
7	<i>Sicyos barbatus</i>	Chayotillo tronador	6.38%	3.42%	9.19%	18.99%
8	<i>Momordica charantia</i>	Pepinillo amarillo	4.26%	1.71%	4.26%	10.23%
9	<i>Desmodium tortuosum</i>	Frijolillo totuosum	2.13%	2.56%	3.41%	8.10%
10	<i>Abutilon malacum</i>	Acapan aserrado	2.13%	0.85%	0.85%	3.83%
11	<i>Asclepias curassavica</i>	Calderona	2.13%	0.85%	0.85%	3.83%
12	<i>Desmodium ovalifolium</i>	Frijolillo ovalado	2.13%	0.85%	0.09%	3.08%
13	<i>Commelina diffusa</i>	Tripa de pollo	2.13%	0.43%	0.09%	2.65%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

En la CHF de las 17 especies, la de mayor valor de importancia en el estrato herbáceo del ecosistema es *Oplismenus compositus*, seguida de *Lygodium venustum* y la de menor valor es *Desmodium incana*. Por lo anterior, se puede inferir que dentro del estrato arbustivo de la CHF no hay una especie que destaque como dominante.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Valor de Importancia de las especies del estrato herbáceo de la CHF.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Oplismenus compositus</i>	Pasto huevero	16.39%	19.51%	19.73%	55.64%
2	<i>Lygodium venustum</i>	Helecho enredadera (Nido de Papá)	14.75%	15.85%	23.08%	53.69%
3	<i>Elytraria imbricata</i>	Cordoncillo	14.75%	14.63%	13.60%	42.99%
4	<i>Philodendron sagittifolium</i>	Colomo enredadera	9.84%	14.02%	7.18%	31.04%
5	<i>Lasiacis nigra</i>	Pasto bolita	6.56%	4.88%	7.38%	18.81%
6	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto grama	4.92%	5.79%	6.51%	17.22%
7	<i>Abutilon malacum</i>	Acapan aserrado	3.28%	3.05%	8.52%	14.85%
8	<i>Henrya insularis</i>	Yerba buenilla	6.56%	4.57%	2.20%	13.33%
9	<i>Commelina diffusa</i>	Tripa de pollo	3.28%	5.79%	1.25%	10.32%
10	<i>Desmodium ovalifolium</i>	Frijolillo ovalado	4.92%	3.66%	1.34%	9.92%
11	<i>Sicyos barbatus</i>	Chayotillo tronador	3.28%	1.83%	1.25%	6.35%
12	<i>Tetramerium nervosum</i>	Olotillo	1.64%	1.22%	3.45%	6.31%
13	<i>Asclepias curassavica</i>	Calderona	3.28%	1.22%	0.48%	4.98%
14	<i>Pereilema crinitum</i>	Pasto cintilla	1.64%	1.52%	1.53%	4.70%
15	<i>Momordica charantia</i>	Pepinillo amarillo	1.64%	0.91%	1.53%	4.09%
16	<i>Desmodium tortuosum</i>	Frijolillo totuosum	1.64%	0.91%	0.86%	3.42%
17	<i>Desmodium incana</i>	Frijolillo alargado	1.64%	0.61%	0.10%	2.34%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

El estrato herbáceo es el de menor diversidad específica en el área de CUSTF, con 13 especies, en tanto que en la CHF es igualmente el que tiene el menor número de especies con 17. En el área de CUSTF el 54.70% de la abundancia relativa se concentra en tres de ellas. Las especies con mayor abundancia en el área de CUSTF son *Lasiacis nigra*, *Elytraria imbricata* y *Lygodium venustum* con 34, 39 y 55 individuos y abundancias relativas de 14.53%, 16.67% y 23.50%, respectivamente; en tanto que en la CHF el 50.00% de la abundancia relativa se agrupa en tres especies que corresponden a: *Elytraria imbricata* con 48 individuos y una abundancia relativa de 14.63%, *Lygodium venustum* con 52 y una abundancia relativa de 15.85% y *Oplismenus compositus* con 64 especímenes y una abundancia relativa de 19.51%

Las tres especies dominantes en el área del proyecto comparten las especies *Elytraria imbricata* y *Lygodium venustum* con un número de individuos similar en ambas áreas de estudio y abundancia relativa mayor en la CHF.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Las especies presentes en el área de CUSTF fueron identificadas en la CHF por lo que se concluye que no existen especies únicas en este estrato. El 53.85% de las especies del área de CUSTF presentan menor abundancia en la CHF, y el restante 46.15% la abundancia relativa en mayor en la CHF.

Existe una mejor riqueza específica en la CHF con una distribución más homogénea de la abundancia, y con un número total de individuos mayor, siendo mayor en un 40% en el número de individuos presentes en la CHF.

La equitatividad tanto en sitio del proyecto como CHF es ligeramente homogénea dado que tres o cuatro especies son las más dominantes, y el resto de las especies presentan valores de abundancia relativa menores a 6% en el área de la CHF y en el sitio del proyecto presenta valores menores al 10%, con diferencias poco significativas entre los valores en siete especies.

De acuerdo a las especies encontradas, una especie se encuentran en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Protección especial (Pr): Cedrela odorata, del estrato arbóreo, por lo que se propone como medida de mitigación el rescate de todos los individuos presentes en el área de cambio de uso de suelo y su posterior reubicación en las áreas señaladas en el programa de rescate y reubicación de flora.

### **Medidas de mitigación para el recurso flora**

Las medidas planteadas que permitan asegurar que la ejecución de las actividades propuestas no comprometerá la biodiversidad en el ecosistema son las siguientes:

- Ejecutar actividades de rescate y relocalización de especies de flora silvestre previo a la remoción de la vegetación a fin de reducir la afectación de la riqueza y abundancia de las especies en la zona, especialmente las del estrato arbóreo.





Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- Las actividades de restauración mediante la reforestación en la franja de afectación temporal más las obras de conservación de suelos en la franja de afectación permanente, además de la incorporación del suelo resguardado.
- Acciones de rescate y reubicación de especies de importancias biológicas y listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone un programa de rescate de flora el cual incluye 5 especies, considerando la que se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos, mediante prácticas que garanticen al menos el 80% de supervivencia.

No.	Nombre científico	Nombre común	Existencias arbóreas en el sitio	Número de plantas estimadas de rescate	Número de plantas a reproducir
1	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	29	6	377
2	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	6	0	383
3	<i>Ficus maxima</i>	Ciruelo cimarrón	6	0	383
4	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Palo de agua oloroso	61	15	368
5	<i>Bromelia pinguin</i>	Guamara	76	76	0
TOTAL				97	1,511

- El programa de reforestación será en las áreas de afectación temporal de 4.7736 hectáreas donde está la vegetación nativa que será desmontada. Se efectuará con especies representativas del ecosistema, las cuales se consideran idóneas para la reforestación, ya que presentan un menor periodo de estrés, adaptación y fácil reproducción. La densidad de plantación será de 1,283 plantas por hectárea, haciendo un total de 6,125 plantas distribuidas de la siguiente manera:

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Núm. de
-----	-------------------	--------------	---------

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

			plantas
1	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	383
2	<i>Bursera odorata</i>	Chaca "papelillo verde"	383
3	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca "papelillo rojo"	383
4	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	383
5	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Cahuite "uvero"	383
6	<i>Ficus maxima</i>	Higuera	383
7	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahual	383
8	<i>Guarea glabra</i>	Laurel cedrillo	383
9	<i>Manilkara zapota</i>	Avalo chicozapote	383
10	<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol	383
11	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo bolita negra	382
12	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	383
13	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojon de gato "San Antonio"	383
14	<i>Trichilia havanensis</i>	Estribillo	382
15	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Palo de agua oloroso	382
16	<i>Zuelania guidonia</i>	Palo volador	383
TOTAL			6,125

### Para la fauna

La fauna silvestre está estrechamente relacionada con el tipo de ecosistema y los daños o perturbaciones que los afecten en menor o mayor grado, ya sean de origen natural o antrópico, por tal motivo, es necesario reconocer la amplitud del nicho ecológico y el tipo de hábitat que ocupa cada especie.

El muestreo de fauna dentro de la cuenca se realizó en áreas de similar tipo de vegetación que en el área de CUSTF, para lo cual se ubicaron sitios en áreas forestales cercanas al trazo, pero

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

fuera del área de CUSTF, con el propósito de que las condiciones fueran similares y poder realizar un comparativo, evitando las áreas agrícolas existentes en las proximidades de las áreas forestales.

El registro de especies de vertebrados terrestres en el campo se llevó a cabo en el mes de julio de 2016, mediante recorridos tomando como referencia 5 sitios o puntos de inicio del transecto de observación distribuidos en los polígonos del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y 5 sitios en la cuenca hidrológico-forestal. La identificación en campo de las especies de vertebrados se llevó a cabo mediante guías de campo regionales y nacionales.

Para el conteo de reptiles y anfibios los métodos colecta oportunista y encuentro visual fueron utilizados inicialmente mediante un recorrido en transectos realizando la búsqueda y presencia de reptiles (rocas, ramas muertas, cuerpos de agua), en transectos de 100 metros de largo, por 20 metros de ancho (sitios o transectos rectangulares de 1,000 m<sup>2</sup>); con respecto a las aves el conteo se realizó mediante la observación en el centro del sitio de cada uno de los 7 sitios de muestreo identificados, tanto en el área de CUSTF como en la CHF. En cada punto de conteo se hizo un censo visual y auditivo de aves durante 10 minutos registrando todas aquellas especies que se encontraban en un rango visible y auditivo; finalmente el conteo de mamíferos se realizó mediante transectos visuales a partir del centro del sitio identificado y recorridos perpendiculares al trazo del proyecto en búsqueda de huellas o individuos, los recorridos dentro del sitio se realizaron cada 10 m a partir de la línea del transecto caminando 10 m de cada lado del sitio de manera intercalada.

De igual manera se enlistaron especies que por su distribución ecológica, es muy probable su ocurrencia de acuerdo a los tipos de hábitat. Las especies que se reportan para cada grupo faunístico tanto en la CHF como en el área de CUSTF son las siguientes:

De acuerdo a los muestreos en el área de CUSTF y en la CHF para la clase anfibios se tiene la presencia de dos especies que corresponde a *Smilisca baudinii* con la presencia de un individuo y una abundancia relativa de 25.00% e *Hypopachus variolosus* con tres individuos y una abundancia relativa de 75%, en tanto que en la CHF se tiene la presencia de cuatro especies

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora-09/DSA0127/07/16

siendo *Smilisca baudinii* (43.75%) y *Leptodactylus melanonotus* (25.00%) las especies más abundantes con siete y cuatro individuos, respectivamente; para la clase Aves, se identificaron 19 especies en el área del proyecto y 44 en el área de la CHF, siendo las especies más abundantes en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales *Icterus gularis* (9.59%), *Quiscalus mexicanus* (9.59%), *Ardea alba* (9.59%) y *Zenaida macroura* (17.81%), mientras que el resto de las especies del área de CUSTF presentan abundancia relativa entre 1.37% al 8.22% siendo más las especies que tienen un valor 2.74%, en tanto que en la CHF las especies con mayor abundancia para este grupo son *Ardea alba* (6.25%), *Coragyps atratus* (7.03%) y *Cathartes aura* (8.59%); para la clase Reptiles se tiene la presencia de tres especies siendo *Holcosus undulatus* (25.00%), *Aspidocelis deppii* (30.00%) y *Aspidoscelis guttata* (45.00%) de abundancia para el área de CUSTF, y cinco especies para el área de la CHF, correspondiendo a *Aspidoscelis guttata* (25.00%), *Aspidocelis deppii* (33.33%) y *Holcosus undulatus* (33.33%) como las especies más abundantes de este grupo faunístico, y para la clase mamíferos, se encontraron siete en el área del proyecto, siendo *Artibeus jamaicensis* (20.00%), *Chiroderma villosum* (20.00%) y *Balantiopteryx plicata* (26.67%), las especies más abundantes con tres individuos las dos primeras y cuatro la última, y 14 especies para el área de la CHF, correspondiendo a *Sturnira ludovici* (13.16%), *Eptesicus furinalis* (13.16%) y *Balantiopteryx plicata* (15.79%) como las especies con la abundancia relativa más alta, encontrándose en este grupo tres especies (*Pecari tajacu*, *Mephitis macroura* y *Sturnira ludovici*) con un individuo y una abundancia relativa de 6.67% cada una.

Por lo que respecta a las especies de fauna, dado que la riqueza específica es la forma sencilla de medir la biodiversidad, porque se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, se demuestra que la composición de la fauna que se encontró en el área de cambio de uso de suelo en comparación con la CHF es menor, por lo tanto, las condiciones de la fauna no se verán disminuidas o afectadas con la ejecución del proyecto.

Comparativo de riqueza específica y abundancia por grupo faunístico a nivel CHF y área de CUSTF.

Taxa	Riqueza específica		Abundancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Taxa	Riqueza específica		Abundancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Anfibios	4	2	16	4
Reptiles	5	3	24	20
Aves	44	19	128	73
Mamíferos	14	7	38	15

En lo referente a la fauna, mediante la observación y registro de especies en el predio y en la cuenca se concluye que tanto en la cuenca hidrológico forestal como en el predio se observó el mismo comportamiento siendo el grupo taxonómico con mayor riqueza y diversidad el de las aves, mientras que los anfibios y reptiles son las clases de vertebrados con los menores índices de riqueza y diversidad, en tanto que los mamíferos con una regular riqueza específica se ubica como el segundo grupo de vertebrados de importancia en el área de CUSTF. En cuanto a abundancia el grupo de anfibios resultó ser el que tiene el menor número de presencia de individuos en las dos áreas de estudio.

En cuanto al índice de biodiversidad, en el cual se incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad, utilizando el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), se obtuvo para la clase anfibios, el índice de biodiversidad de 0.81 en el área de estudio debido a la escasa presencia de especies, en el grupo de reptiles la baja presencia de especies con solo cinco, el índice de diversidad es de 1.53, en tanto que el de mamíferos es de 2.60, y el de aves con un índice de 3.86; para el área de la CHF para la clase Aves, se obtuvo un índice de biodiversidad de 5.08, reptiles con 1.93 y mamíferos 3.55.

Comparativo del Índice de Shannon por grupo faunístico a nivel de la CHF y del área de CUSTF.

Taxa	H' Sitio	H' CHF
Anfibios	0.8113	1.8496
Aves	3.8603	5.0877
Mamíferos	2.6062	3.5574
Reptiles	1.5395	1.9387

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Los índices de Shannon obtenidos para el sitio de proyecto indican que el grupo de aves presenta una muy buena diversidad, en el área de CUSTF como en la CHF, el grupo de los mamíferos indica que su diversidad es regular en el área de CUSTF y buena en la CHF, en tanto que el de los reptiles se considera baja en las dos áreas estudiadas, en tanto que para los anfibios se considera mala para el área de CUSTF y regular en la CHF.

Considerando los índices de diversidad faunística en cada uno de los tres grupos de vertebrados registrados en las unidades de análisis como lo son la cuenca hidrológico forestal y a nivel del sitio del proyecto, se concluye que en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se encuentran especies únicas y las existentes se encuentran bien representadas a nivel de la cuenca, en donde se tienen mejores valores de riqueza, abundancia y diversidad como se pudo observar en el cuadro comparativo por unidad de análisis.

De acuerdo al listado de la fauna observada y registrada en el área del proyecto, se encontraron 3 especies incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo al listado de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en la CHF se registraron cuatro especies en categoría de riesgo.

De lo anterior, se puede concluir que con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal no se pone en riesgo la permanencia de las especies en el área del proyecto.

### **Medidas de mitigación para el recurso fauna**

Para evitar posibles afectaciones a cualquier especie de fauna presente en la zona del proyecto, previo a ejecutar el cambio de uso de suelo forestal y durante el desmonte, se llevará a cabo un Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna (Anexo 2 de 2), en el cual se contemplarán todas las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto, como lo son las especies clave dentro del ecosistema, la fauna migratoria, especies de lento desplazamiento; además de especial atención a las especies que se encuentren citadas bajo alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuyo propósito es rescatar y reubicar la mayor cantidad de individuos susceptibles de rescate, para garantizar la permanencia de ejemplares

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

que pudieran ser afectados directamente con la remoción de la vegetación, asegurando en mayor porcentaje el éxito de su supervivencia; además de acciones para evitar un mayor daño a la fauna silvestre y a su diversidad, entre las que están:

- Concientización y capacitación sobre la importancia del cuidado de la fauna silvestre para los trabajadores, empresas constructoras y supervisoras ambientales del proyecto.
- Colocación de señalamientos que restringen la velocidad de circulación para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por atropellamiento.
- Prohibición de actividades de caza, colecta, pesca, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona.
- Manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos en sitios legal y ambientalmente establecidos.

El impacto potencial de afectación a la fauna, se centra en las especies terrestres de lento desplazamiento, debido a que para el caso de las aves por sus condiciones de desplazamiento aéreo y la habilidad de los mamíferos tienden a desplazarse con mayor facilidad ante la presencia humana, por lo que con prácticas de ahuyentamiento que se detallan en el Programa antes referido se evitarán daños a dichas especies.

Con la implementación correcta de este Programa de rescate, los grupos faunísticos encontrados en la CHF y en el sitio del proyecto no se verán comprometidos por el desarrollo del proyecto, debido a que estas especies se pueden trasladar en zonas aledañas al proyecto donde cumplen las mismas condiciones del predio sujeto a CUSTF.

La remoción de la vegetación se realizará de forma gradual para permitir el libre desplazamiento de la fauna silvestre a zonas seguras fuera del proyecto y quedará totalmente prohibida la captura y/o caza de animales silvestres, además de tener animales domésticos, por parte de los trabajadores.

Con base en los razonamientos arriba expresados por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la primera hipótesis normativa establecida por el artículo 117 párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, **no se compromete la biodiversidad**.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

2. Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que no se provocará la erosión de los suelos, se observó lo siguiente:

*Del estudio técnico justificativo y la información complementaria, se desprende lo siguiente:*

*El tipo de suelo en el área sujeta a CUSTF, de acuerdo a la carta de suelos de INEGI escala 1:250,000, se encuentra sobre suelos del tipo Cambisol y Rendzina.*

*Los suelos de tipo Cambisol se consideran suelos jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además tiene pequeñas acumulaciones, en este caso de cal (subunidad cálcico) ya sea en forma de polvo o caliche, de materiales que hacen que los suelos sean ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dísticos. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.*

*Los suelos de tipo Rendzina se consideran suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm) pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades.*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

**EROSIÓN HÍDRICA**

La evaluación de la erosión potencial hídrica se realizó utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo EUPS (Wischmeier y Smith 1978), la cual es un modelo empírico que incluye a un factor R (potencial erosivo de la lluvia), un factor K (erosionabilidad del suelo), un factor L (longitud de pendiente), un factor S (grado de pendiente), un factor C (cobertura vegetal) y un factor P (prácticas de conservación de suelos). En consecuencia, los cuatro primeros factores de la EUPS determinan el riesgo de erosión en un área determinada. La estimación de erosión potencial es anual y la EUPS sirve como guía metodológica para la toma de decisiones en la planeación de la conservación del suelo (Wischmeier y Smith, 1978).

$$A = R K L S C P$$

Donde:

A= Pérdida de suelos en ton/ha para la unidad de R

R= Factor de erosividad de la lluvia

K= Factor de Erosionabilidad del Suelo

L= Longitud de la pendiente

S= Grado de la pendiente

C= Factor de cultivo o Cobertura vegetal

P= Prácticas mecánicas de control de erosión

Una vez obtenidos los resultados del modelo de pérdida de suelos, para tener una panorámica de los niveles de erosión actuales y con el proyecto se utilizó la clasificación establecida por la FAO-PNUMA.

Clasificación de los niveles de erosión de acuerdo a la tasa de pérdida de suelo (FAO, 1980).

Nivel de Erosión (pérdida de suelos)	Rangos ton/ha/año
Leve (ligera)	<10
Moderada	10-50
Fuerte (severa)	50-200

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16



Para el cálculo del nivel de erosión en el área de CUSTF se utilizó un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS 10.1) a través de la creación de un modelo algebraico de mapas con las variables de la ecuación de la EUPS.

Para la ejecución de la ecuación (EUPS), se dispuso de la información de las variables de la ecuación mediante valores en cartografía digital para cada uno de ellos, esto es dando los valores numéricos por pixel de 25 m<sup>2</sup> (5 x 5 metros).

**Erosión hídrica actual (sin remoción de vegetación)**

Una vez procesada la información de las diferentes capas y la multiplicación de los valores a nivel pixel, se obtuvo una malla de resultados a nivel pixel y se agruparon los valores de acuerdo a los rangos establecidos por la FAO, obteniendo los siguientes resultados:

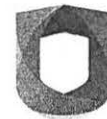
Nivel de erosión hídrica del área de CUSTF actualmente sin proyecto.

Grado	Rangos ton/ha/año	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	7.3362	96.28
Moderada	10-50	0.2837	3.72
Fuerte (severa)	50- 200	0	0
Muy fuerte	>200	0	0
Total		7.6199	100

Como se observa en la tabla anterior, los niveles de erosión dentro del área de CUSTF se encuentran muy bajos, donde el 96.28% del área se encuentra en un nivel leve o ligero y el 3.72% en un nivel moderado, lo cual indica que la erosión hídrica en la zona no es problema o riesgo de deterioro del suelo.

Erosión hídrica promedio del área de CUSTF actualmente sin proyecto.

Concepto	Erosión(ton/ha/año)	Clasificación FAO
----------	---------------------	-------------------



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Erosión potencial promedio	2.38	Leve
----------------------------	------	------

**Erosión hídrica potencial (con remoción de vegetación)**

Considerando la afectación por el desmonte en la superficie forestal de 7.6199 ha con la ejecución del proyecto, y valorando únicamente el proyecto hasta la etapa del desmonte, se realizó el mismo proceso que con el escenario actual y sólo se modificó el factor C con la implementación del proyecto, considerando la eliminación de la vegetación forestal, siendo este factor de 0.45 obtenido de la tabla de valores del libro "Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión", este valor corresponde a una cobertura sin vegetación por lo que se estaría suponiendo una condición totalmente desnuda.

Con la modificación de la variable de la cobertura del suelo (factor C) se estimó la erosión considerando las demás variables (pendiente, longitud, precipitación y suelo) con sus valores iniciales. Los resultados de la nueva ejecución del modelo de erosión se presentan en la siguiente tabla de acuerdo a los niveles establecidos por la FAO (1980).

Clasificación de los niveles de erosión hídrica en el área del proyecto con el CUSTF.

Nivel	Rangos ton /ha/año	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	0.9377	12.31
Moderada	10-50	3.4458	45.22
Fuerte (severa)	50- 200	2.4759	32.49
Muy fuerte	>200	0.7605	9.98
Total		<b>7.6199</b>	<b>100</b>

Como se cuantifica el aumento de la erosión por la actividad del desmonte o remoción de la vegetación que actualmente cuenta las 7.6199 ha se puede deducir que en la actualidad el 96.28% de la superficie propuesta de CUSTF está en categoría de leve mientras que con la ejecución del proyecto hasta la etapa de desmonte esta superficie en este nivel baja al 12.31 % pasando la diferencia hacia niveles mayores de erosión hacia la categoría de moderada donde tendría un incremento del 41.50 % de la superficie del proyecto, los niveles fuerte con el 32.49 % y muy fuerte con el 9.98 % donde actualmente no se tienen.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

De acuerdo al análisis comparando los niveles medios de erosión hídrica en toneladas por hectárea por años el actual (2.38) y con el proyecto (82.12) se tendría un incremento potencial de 79.74 ton/ha/año si multiplicamos este volumen por el área propuesta de CUSTF (7.6199 ha) se estima una pérdida de suelo anualmente en lo que se ejecuta el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 607.61 toneladas por año a consecuencia del CUSTF.

Erosión hídrica promedio del área de CUSTF en el área del proyecto.

Concepto	Erosión(ton/ha/año)	Clasificación FAO
Erosión potencial promedio	82.12	Fuerte

### Erosión hídrica con remoción de vegetación e implementación de medidas de mitigación

Para cuantificar la erosión hídrica que se dejaría de generar por las acciones propuestas en los polígonos de las franjas temporales y permanentes que es de 7.6199 ha, se consideró la distribución de superficies por tipo de actividades que se señalan en la tabla siguiente:

Actividades y superficies para la restauración.

Polígono	Acción o actividad	Área (ha)
Franja de afectación temporal (FAT) del presente proyecto, excluyendo las áreas que sustentan un uso agrícola, por lo que el FAT a reforestar corresponde a las zonas que actualmente son forestales.	Reforestación	4.7736
Derecho de Vía del proyecto (DDV) tanto de del FAT y FAP excluyendo las áreas que actualmente son áreas agrícolas.	Obras de conservación de suelo con terrazas individuales (FAT)	4.7736
	Barreras sedimentadoras (FAP)	2.8463

Como se observa en la tabla anterior, se tiene una superficie destinada de 4.7736 ha para obras de reforestación y terrazas individuales como obras de conservación de suelo en la FAT y 2.8463 ha de conservación de suelos en la FAP, existiendo un área de traslape donde se establecerán ambas obras, es decir la reforestación y las obras de conservación de suelos.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Considerando estas actividades, nuevamente se procedió a simular a través de la ecuación universal de pérdida de suelo (EUPS) la pérdida potencial de suelos considerando ahora la reforestación como medida de cambio de cobertura de suelo (Factor C de la ecuación).

Con base a la propuesta de compensación, se consideró la modificación del factor C de la ecuación universal de pérdida de suelos, sobre el área de reforestación, considerando un incremento en la cobertura vegetal de manera gradual por año, utilizando los valores estimados por TRAGSA (1998).

Para determinar la erosión potencial del área a reforestar, se ejecutó de nuevo el modelo de la EUPS en el sistema de información geográfica, asumiendo los parámetros establecidos expuestos anteriormente, obteniendo los siguientes resultados:

**Erosión hídrica promedio por hectárea una vez reforestado en ton/ha/año**

Acción a llevar	Erosión promedio ton/ha/año AÑO				
	1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	82.12	32.84	21.87	8.47	1.66

Si se multiplica el volumen ton/ha/año por la superficie en la cual se realizarán las actividades de reforestación que es de 7.6199 hectáreas, obtenemos el volumen promedio que por erosión potencial hídrica se tendría del año 1 al 5, los cuales se reflejan en la siguiente tabla.

**Erosión hídrica en la totalidad del área del proyecto (ton/año).**

Acción a llevar	Área (ha)	Erosión hídrica actual (ha)	Erosión promedio ton/año en 7.6199ha					
			1	2	3	4	5	

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
 Unidad de Gestión Industrial  
 Dirección General de Gestión de Operación Integral  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
 Bitácora 09/DSA0127/07/16

Reforestación y obras de conservación de suelos	7.6199	18.14	625.75	250.24	166.65	64.54	12.65
---	--------	-------	--------	--------	--------	-------	-------

De acuerdo a los cálculos obtenidos, mediante la ejecución del programa reforestación y obras de conservación de suelo, disminuye la pérdida potencial de suelos gradualmente, hasta llegar al año 5 con una pérdida de suelos de 12.65 ton/año.

Si consideramos que inicialmente, las áreas sin restauración y ejecutando el CUSTF presentan 625.75 ton/año en el año base (año 1) y en el año 5 presenta una erosión de 12.65 ton/año existe una disminución de 613.10 ton/año.

Con esta disminución en la pérdida potencial de suelos con la restauración, compensa el incremento que se da por la ejecución del proyecto en la erosión hídrica, que es de 607.61 ton/año por el CUSTF, tendiendo un saldo positivo de 5.49 ton/año en el año 5 para la erosión hídrica.

Para los años posteriores al año 5, este saldo positivo se incrementa debido al crecimiento de la vegetación establecida en la reforestación y al incremento de la cobertura. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

Erosión hídrica total con la ejecución del proyecto por año

Tipo de erosión	Escenario actual ton/ha/año	Escenario con proyecto ton/ha/año	Erosión con medidas año 5 ton/ha/año
Erosión hídrica	2.38	82.12	1.66

## EROSIÓN EÓLICA

La erosión del suelo por el viento, de la misma manera que la del agua, depende de la fuerza con la que el fluido (el aire) actúa en las partículas del suelo. Para cualquier fluido, la fuerza que

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

*ejerce en una partícula depende de la rugosidad de la superficie, pero en el caso del viento, la rugosidad juega un papel particularmente crítico, debido a la baja densidad y, por lo tanto, capacidad de transporte del aire. Donde la superficie es muy rugosa, la velocidad del viento cerca de la misma será baja y ocurrirá una cantidad muy pequeña de erosión. Cualquier superficie relativamente suave, como el caso de un terreno desnudo, es muy susceptible a la erosión eólica, y este riesgo se incrementa para aquellos suelos que contienen cantidades apreciables de materiales con tamaño de limo. Estas condiciones son muy comunes en los desiertos y a lo largo de las planicies de inundación y costas, pero la remoción de la vegetación y las cortinas rompevientos para fines de cultivo, propician una erosión eólica intensa en cualquier lugar.*

*La FAO (1980) propuso una ecuación de erosión eólica que se basa en la ecuación desarrollada por Woodruff y Siddoway (1965), la cual se utiliza para áreas extensas, como un intento para evaluar la magnitud global de la degradación de los suelos. Los modelos paramétricos empleados pueden expresarse de la siguiente forma:*

$$\begin{aligned} \text{Erosión eólica actual} &= f(C, S, T, V, L) \\ \text{Riesgo de erosión eólica} &= f(C, S, T) \end{aligned}$$

Donde:

C factor de agresividad climática

S factor suelo

T factor topográfico

V factor vegetación natural

L factor uso de la tierra

*Con esta ecuación se manejan los factores de una forma más sencilla, y sus valores están en razón inversa del grado de resistencia que confieren respecto a la erosión eólica (con excepción del factor C), es decir, que cuanto mayor sea, el factor numérico asignado, mayor será la erosión por viento calculado (FAO, 1980).*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Con la ecuación desarrollada por la FAO para la erosión eólica se realizó una simulación para nuestro sitio del proyecto mediante un proceso similar al del cálculo de la erosión hídrica. Esto es mediante la transformación de la información de la ecuación en capas de información en formato Ráster y con tamaño de píxel de 5 metros para los factores de la ecuación y con ello se procedió a ejecutar el "Model Builder" en el Sistema de Información Geográfica ArcGIS, estimando el valor de erosión eólica potencial actual para el área de CUSTF.

### Erosión eólica actual

La clasificación de los niveles de erosión propuestos por la FAO se encuentra en la siguiente tabla, en donde el 100 % de la superficie se encuentra en un nivel leve, por lo que niveles mayores no se presentan actualmente en el predio.

Nivel de Erosión eólica del área de CUSTF actualmente sin proyecto.

Grado	Rangos ton/ha/año	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	7.6199	100
Moderada	10-50	0	0
Fuerte (severa)	50- 200	0	0
Muy fuerte	>200	0	0
Total		7.6199	100.0

En promedio dentro del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales la erosión eólica presenta una tasa de 0.43 ton/ha/año la cual se ubica en un nivel leve en toda el área.

### Erosión eólica con proyecto de CUSTF

Similar al escenario de la erosión hídrica, se modeló de nuevo la ecuación de la erosión eólica modificando el valor de la cobertura vegetal siendo este escenario con la ejecución del proyecto, y valorando el proyecto con el desmonte de la vegetación presente en sitio, por lo



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

anterior se modificó el valor del factor "V" a 0.7, esto considerando la eliminación de la vegetación natural arbórea.

La clasificación de los niveles de erosión propuestos por la FAO se encuentra en la siguiente tabla, en donde no hubo ningún cambio de categoría debido a que los niveles de erosión presentes a causa del CUSTF de la superficie permanecen en un nivel leve.

Clasificación de los niveles de erosión eólica en el área del proyecto con el CUSTF

Nivel	Rangos ton /ha/año	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	7.6199	100
Moderada	10-50	0	0
Fuerte (severa)	50- 200	0	0
Muy fuerte	>200	0	0
Total		7.6199	100.0

Por la actividad del desmonte o remoción de la vegetación que actualmente cuenta las 7.6199 ha no es representativo por las condiciones climáticas de la zona con un clima cálido húmedo, esto se establece que con el CUSTF no se tienen áreas que incrementen de categoría.

De acuerdo al análisis comparando los niveles medios de erosión eólica en toneladas por hectárea por año en el escenario actual (0.43) y con la estimación con la ejecución del proyecto de CUSTF (4.54) se tendría un incremento potencial de 4.11 ton/ha/año si multiplicamos este volumen por el área propuesta de CUSTF (7.6199) se estima una pérdida de suelo anualmente de 31.32 toneladas por año.

### **Erosión eólica sin vegetación e implementación de medidas de mitigación**

Para el caso de la erosión eólica con la implementación de las medidas de mitigación (revegetación) se ejecutó de nuevo el modelo elaborado con el SIG considerando la actividad de la reforestación, para lo cual se tomaron los valores correspondientes a las características del predio de acuerdo a los valores de la tabla siguiente.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Valoraciones del factor vegetación natural "V" adimensional. FAO (1980).

Tipo de Vegetación	Porcentaje de cubierta del suelo					
	0-1	1-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Estepa (sin árboles)	1	0.7	0.5	0.3	0.15	0.05
Sabana con árboles	1	0.7	0.4	0.25	0.1	0.03
Bosque sabanero	1	0.6	0.3	0.2	0.1	0.01
Monte alto	0.9	0.5	0.3	0.15	0.05	0.001

La determinación del efecto de protección que tiene el factor de vegetación natural sobre la erosión del suelo por el viento, para una evaluación al nivel seleccionado, la FAO (1980) propone el uso de la siguiente serie de valoraciones para tipos de vegetación natural muy generales, y para diferentes porcentajes de cubierta vegetal, este análisis se realizó al año 5 una vez que se ha desarrollado y la vegetación se encuentra bien establecida con una cobertura del 50-60% para las áreas a reforestar, con base a los valores mostrados en la tabla anterior.

Valoraciones del factor vegetación natural "V" para el área de reforestación.

Estado Actual	Condición a crear	Año 1 (con CUSTF)	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Reforestación de la FAT	Vegetación arbórea con especies nativas	0.7	0.5	0.3	0.15	0.05
Establecimiento natural de la vegetación natural de la FAP	Similar a una estepa sin árboles	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3

Para determinar la erosión eólica en el área del proyecto, se ejecutó el modelo de la FAO asumiendo la modificación del factor V y los demás parámetros establecidos anteriormente, obteniendo los datos que se muestran a continuación:

Erosión eólica futura promedio por hectárea (con el proyecto de restitución).

Acción a llevar	Erosión promedio ton/ha/año				
	1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	4.54	3.48	2.43	1.57	0.92

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Si se multiplica el volumen ton/ha/año por la superficie en la cual se realizarán las actividades de reforestación y obras de conservación de suelos en una superficie total de 7.6199 hectáreas, se obtiene el volumen promedio que se tendría del año 1 al 5, los cuales se reflejan en la tabla siguiente:

*Erosión eólica total en el área del proyecto en las áreas de reforestación.*

Acción a llevar	Área (ha)	Erosión eólica actual (ton)	Erosión promedio ton/año en 7.6199 ha				
			1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	7.6199	3.28	34.59	26.52	18.52	11.96	7.01

Como resultado general se presentará una erosión eólica de 34.59 ton/año mientras que con la ejecución del proyecto de reforestación de las áreas afectadas por el CUSTF se tendría una erosión eólica de 7.01 hacia el año 5, lo cual significa una disminución de 27.58 por lo que si comparamos con la que se ocasionaría con la ejecución del proyecto de CUSTF en las 7.6199 ha (31.32 ton/año).

### **Erosión total (hídrica + eólica)**

Con los datos obtenidos se demuestra que en las condiciones actuales la erosión hídrica es la de mayor importancia por las condiciones medio ambientales de clima cálido subhúmedo en el sitio del proyecto y es por lo tanto que se deben proponer medidas que contrarresten los efectos del cambio de uso de suelo, en contraste la erosión eólica es prácticamente inexistente.

Para el área de restitución de 7.6199 hectáreas, se estimó la erosión potencial actual con las mismas metodologías de la ecuación universal de pérdida de suelos y de la ecuación desarrollada por la FAO para la erosión eólica obteniéndose los siguientes resultados:

*Comparativo de la Erosión potencial total en los tres escenarios.*

Tipo de Erosión	Escenario actual (ton/ha/año)	Escenario con CUSTF (ton/ha/año)	Escenario con medidas año 5 (ton/ha/año)

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Erosión hídrica	2.38	82.12	1.66
Erosión eólica	0.43	4.54	0.92
Total	2.81	86.66	2.58

De acuerdo a lo anterior, con la ejecución del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación y restitución, el balance es positivo y la pérdida potencial inicial con la ejecución del desmonte se revierte con la disminución de la erosión con las actividades de compensación, por lo que se puede concluir que, con la ejecución del proyecto y la estricta aplicación de las medidas de compensación, no se provocará un incremento en la erosión de los suelos.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en lo expuesto por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, **no se provocará la erosión de los suelos.**

3. Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

Del estudio técnico justificativo y de la información complementaria se desprende lo siguiente:

El área del proyecto Gasoducto Tuxpan-Tula Tramo 5, de acuerdo al nivel de clasificación hidrológica con base en la información generada por el INEGI y escala 1: 50,000 en la información vectorial Hidrología 2.0 se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 27 denominada "Río Tuxpan-Nautla", dentro de la Cuenca Hidrológica denominada: Río Tuxpan, a su vez ubicado dentro de la subcuenca del Río Tuxpan,

El cuerpo de agua más cercano al área de CUSTF es la laguna de Tampamachoco, la cual tiene una extensión de 1,500 ha; Es una laguna costera asociadas con sistemas deltáicos fluviales

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

producidos por sedimentación irregular o subsidencias de superficie que causa la compactación de los efectos de carga. La construcción del gasoducto no tiene ninguna influencia en los componentes de la laguna.

Para conocer la interacción del proyecto sobre el recurso agua y especialmente en la infiltración en el acuífero se estimó la infiltración mediante el balance hídrico de la zona, la infiltración se determina por la diferencia de la precipitación, menos la interceptación, evapotranspiración y el escurrimiento superficial, quedando la ecuación de la siguiente manera:

$$\text{Infiltración (Inf)} : \text{Inf} = P - (\text{Int} + \text{Ev} + E)$$

Dónde:

P: precipitación (m<sup>3</sup>/año)

Int: Interceptación (m<sup>3</sup>/año), por el dosel de la vegetación arbórea.

Ev: Evapotranspiración (m<sup>3</sup>/año), Evaporación + Transpiración.

E: Escurrimiento superficial (m<sup>3</sup>/año).

Inf: Infiltración (m<sup>3</sup>/año)

### **Balance hidrológico en las condiciones actuales**

Con base en la ecuación de la Infiltración, se obtuvo que la infiltración total dentro del predio donde se encuentra el proyecto es de 30,114 m<sup>3</sup>/año en las 7.6199 ha lo que representa un 30.32 % del total de agua captada en la zona.

$$\text{Inf} = 99,318 - (3,599 + 53,053 + 12,552) = 30,114 \text{ m}^3$$

### **Balance hidrológico proyectado con la implementación del proyecto**

Con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal que afectará la cobertura forestal en 7.6199 ha, por la pérdida de la cubierta vegetal disminuirá la capacidad de infiltración, por lo que para determinar el volumen que se dejaría de infiltrar, se utilizó la misma metodología del

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

balance hidrológico, con la modificación de las variables de Intercepción y escurrimiento, que serían las variables que se modifican de la ecuación:  $\text{Infiltración} = P - (\text{Int} + \text{Ev} + E)$ .

Con base en los cálculos realizados y considerando que no se tendría vegetación forestal, se tiene el siguiente balance:

$$\text{Infiltración} = 99,318 - (0 + 53,053 + 25,625) = 20,640 \text{ m}^3$$

Si comparamos la infiltración actual con la ejecución del proyecto (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) se tendría una disminución de  $9,474 \text{ m}^3$ ,  $(30,114 - 20,640)$  volumen que se incrementa en el escurrimiento. Siendo este volumen el que se pondría en riesgo como servicio ambiental correspondiente al almacenamiento y retención de agua prestado por el área forestal solicitada para CUSTF.

Capacidad de infiltración en el área de CUSTF en dos escenarios

Infiltración actual (m <sup>3</sup> )	Infiltración con CUSTF (m <sup>3</sup> )	Diferencia (m <sup>3</sup> )
30,114	20,640	-9,474

### Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua

Para compensar la pérdida de la capacidad de infiltración en  $9,474 \text{ m}^3/\text{año}$  por la ejecución del proyecto, se identificó las medidas de mitigación a fin de compensar la disminución de la capacidad de infiltración, mediante la reforestación y construcción de obras de conservación de suelos en la misma área en la que se ejecutará el cambio de uso del suelo en una superficie de 7.6199 ha.

Con base a los trabajos de restauración en las 4.7736 hectáreas, se consideró la modificación de la cobertura del suelo considerando un lapso de 6 años de análisis sobre el área reforestación y enriquecimiento de la vegetación considerando el crecimiento anual de la vegetación y en consecuencia de la cobertura vegetal de manera gradual por año.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Para determinar la infiltración del área del proyecto con las medidas de restauración se volvieron a modificar las variables de Intercepción, Evapotranspiración y escurrimiento, que serían las variables que se modifican de la fórmula del balance hidrológico ( $\text{Infiltración} = P - (\text{Int} + \text{Ev} + E)$ ), obteniendo los resultados siguientes:

Una vez modificados y calculados los parámetros para los 6 escenarios (años), se ejecutó la fórmula del balance hidrológico para cada año, obteniendo los resultados siguientes:

Balance hidrológico de la reforestación año 1 al 6.

Año	Precipitación (m <sup>3</sup> )	Intercepción (m <sup>3</sup> )	Evapotranspiración total (m <sup>3</sup> )	Escurrecimiento (m <sup>3</sup> )	Infiltración (m <sup>3</sup> )
1	99,317	0	53,053	25,625	20,640
2	99,317	311	53,053	24,882	21,071
3	99,317	622	53,053	23,254	22,388
4	99,317	1244	53,053	21,327	23,694
5	99,317	1867	53,053	17,914	26,484
6	99,317	2489	53,053	12,574	31,203

De acuerdo a los resultados obtenidos con la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se disminuye la capacidad de infiltración en 9,474m<sup>3</sup>/año, sin embargo, con la medida de compensación a través de la reforestación y obras de conservación de suelo y agua en el área del proyecto, se demuestra que a partir del año 6 (5 después de la reforestación) de establecida la reforestación se recuperan los niveles de infiltración que se tienen actualmente en el área del proyecto con 10,563m<sup>3</sup>/año, e inclusive es mayor, por lo que para los años siguientes se continua la tendencia de una mayor captación de agua.

Una vez obtenida la infiltración en el área de reforestación (7.6199 ha) durante un proceso de seis años, es necesario realizar un comparativo de estos cálculos con la pérdida de infiltración por la ejecución del proyecto sin las medidas de mitigación.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Comparativo de la infiltración actual y con proyecto, por año.

Año	Infiltración actual (m <sup>3</sup> /año)	Infiltración con el desmonte (m <sup>3</sup> /año)	Infiltración con reforestación (m <sup>3</sup> /año)	Diferencia (ganancia o pérdida) (m <sup>3</sup> /año)
	30,114	20,640		-9,474
1			20,640	0
2			21,071	431
3			22,388	1,748
4			23,694	3,054
5			26,484	5,848
6			31,203	10,563

Se puede concluir que la pérdida en la capacidad de infiltración que se genera con el cambio de uso de suelo forestal en las 7.6199 hectáreas es de 9,474 metros cúbicos anuales, disminución que se revierte mediante la reforestación de una superficie de 4.3387 hectáreas del proyecto, recuperando el volumen disminuido con la remoción de la vegetación y obteniendo un balance positivo de la infiltración en 1,088 metros cúbicos al año 6; por lo que se cumple con uno de los preceptos de lo señalado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento en vigor, de que con el cambio de uso de suelo no se disminuye la capacidad de infiltración.

Además la calidad de agua no se disminuirá, ya que se realizarán acciones para evitar la contaminación, como el uso de letrinas portátiles conforme a las especificaciones que señale la normatividad vigente; la realización de mantenimiento preventivo y /o correctivo de equipo y maquinaria fuera del sitio del proyecto; el manejo de residuos sólidos urbanos a través de depósitos ubicados estratégicamente a lo largo del trazo del proyecto, debiendo realizar la separación por tipo de material; realización de la carga de combustibles de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto; y el manejo adecuado de residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceite y grasa, botellas de aceite, contenedores de grasa, depósitos de combustibles, entre otros) conforme lo que especifique la normatividad aplicable tanto en su recolección, manejo y disposición.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

4. Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, referente a la obligación de **demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.**

*Con el fin de demostrar que el uso propuesto con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 7.6199 hectáreas es más productivo a largo plazo, se tomaron en cuenta las estimaciones económicas de los servicios ambientales que brinda el ecosistema por afectar, el valor de los recursos biológicos forestales que incluye el valor de las materias primas forestales y no forestales, esto para determinar el valor de uso forestal que presenta el predio en la actualidad y que será comparado con los beneficios que traerá el proyecto.*

#### **Valor económico de los recursos forestales maderables**

*Para determinar los volúmenes aprovechables, primeramente, se clasificó las especies de acuerdo a su uso: rollo, leña y carbón, postes*

*Los volúmenes de madera existentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto, de los cuales se obtendrán productos forestales maderables cuantificables, al respecto se puede estimar el precio total de la materia prima forestal con valores directos del mercado, la obtención de los productos es en base al uso que se asignan a esto.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Precio de mercado de los productos forestales en la región

Uso	Unidad de medida	Precio de mercado (pesos)
Madera en rollo (aserrío)	m <sup>3</sup> r	\$ 1,000
Leña	m <sup>3</sup> r	\$ 450
Poste	pieza	\$ 80

Para la madera de asierre, se considera que del volumen total se obtiene el 50% de madera en rollo, y de esta el 30% puede ser usada para leña, de tal forma que de los 11.64 m<sup>3</sup>rta la mitad se paga a 1,000 pesos por metro o sea 5.82 m<sup>3</sup>r y 3.49 m<sup>3</sup>r que se añadirán al volumen de leña.

Valor económico de la Madera para Aserrío.

Concepto	Cantidad
Volumen total aprovechable m <sup>3</sup> rta	5.82 m <sup>3</sup> r
Valor del m <sup>3</sup> rta en pie	\$ 1,000.00
Valor estimado por la superficie del proyecto	\$5,820.00

Los precios en el volumen de especies usadas para leña es de 450 pesos por m<sup>3</sup> y carbón de 3,500 pesos por tonelada, aunque este último ya tiene una gran cantidad de valor agregado, será considerado el producto de la leña para que este sea más realista, por lo cual se consideran los volúmenes de los árboles al 90% del volumen en rollo total, teniendo un volumen de las especies en el área del CUSTF de 86.42 m<sup>3</sup>r por el 90% nos da 77.78 m<sup>3</sup> más los 3.49 m<sup>3</sup> de leña del volumen de rollo dando un volumen total de 81.27 m<sup>3</sup> para leña por lo cual el valor de estos productos es como a continuación se describe.

Valor económico de la producción de leña.

Concepto	Cantidad
Volumen total aprovechable m <sup>3</sup> r	81.21 m <sup>3</sup> r
Valor del m <sup>3</sup> r en pie	\$ 450
Valor aproximado de leña	\$ 36,571.50

Para el caso de la postería su comercialización es por pieza, si se considera que el 80% de los individuos encontrados en el área de CUSTF tienen las dimensiones para comercializarse de



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

esta manera se tiene el siguiente valor de este producto maderable partiendo que se tienen 861 individuos por el 80% no da una cantidad de 688 piezas.

Valor económico de la producción de poste

Concepto	Cantidad
Piezas de poste a comercializar	688
Valor del poste en promedio	\$ 80
Valor aproximado de los postes	\$ 55,040.00

**Valor económico de los recursos forestales no maderables**

Con respecto a la estimación de los valores económicos de los productos forestales no maderables, se realizó una estimación de los valores económicos de algunos productos no maderables que existen en la zona de cambio de uso de suelo forestal, aunque los precios de compra-venta son aproximados y/o de referencia en función de las perspectivas económicas de la población local, ya que se basan en la experiencia de dichos pobladores de la región con relación a cuanto podrían producir y cuánto podrían valer los productos referidos; los productos no maderables son los siguientes:

1. Alimento y forrajero

Dentro del grupo de alimento las especies encontradas en el área de CUSTF se tienen a la anona, chicozapote y la fruta del diablo, mismos que son usados como alimento de las familias de manera local. El valor que se estimó fue por Kg. producido y de acuerdo a las entrevistas a lugareños durante el inventario forestal realizado.

Valor económico de las especies de alimento.

Nombre Común	Nombre Científico	Valor por kg	Producción por individuo (Kg)	Número de individuos	Valor económico
Anona	Annona reticulata	12	30	29	\$ 10,440.00
Avalo Chico Zapote	Manilkara zapota	20	40	6	\$ 4,800.00

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Chote "Fruta Del Diablo"	Parmentiera aculeata	8	8	68	\$ 4,352.00
Total					\$ 19,592.00

Para las especies que tienen un uso exclusivo de forraje, como son los pastos y las herbáceas del área, querer estimar su uso de manera directa es muy complicado por el simple hecho de su cuantificación de manera individual, sin embargo, hay valores indirectos como la renta anual para pastoreo que, de acuerdo a los lugareños, la renta de una hectárea para pastoreo tiene un valor de 1,000 pesos.

Valor económico de las especies forrajeras.

Producto	Valor por hectárea	Superficie de renta	Valor económico
Forraje	1,000	7.6199	\$ 7,619.90

### Recursos faunísticos

Para la estimación económica de la fauna silvestre se realizó un listado de especies clasificadas por orden, reportadas en el proyecto y se procedió a consultar precios de compra/venta en el mercado local, sobre todo para las especies que no tienen un mercado establecido.

Valor económico de las especies de fauna silvestre.

Clase	Especie	Nombre común	Abundancia	Precio unitario	Valor Total
Amphibia	<i>Hypopachus variolosus</i>	Sapito	3	500	1500
Amphibia	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana	1	500	500
Aves	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	2	200	400
Aves	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	7	250	1750
Aves	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	1	250	250
Aves	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahue sos	1	200	200

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Aves	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	6	400	2400
Aves	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola Coquita	1	200	200
Aves	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	5	200	1000
Aves	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe Amarillo	1	200	200
Aves	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero Mímimo	3	350	1050
Aves	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	7	350	2450
Aves	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Papamoscas Rayado	2	250	500
Aves	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis Gregario	2	250	500
Aves	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino Ticuer	2	250	500
Aves	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Mosquero Cabezón Degollado	5	250	1250
Aves	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	2	250	500
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	7	200	1400
Aves	<i>Tityra inquisitor</i>	Titira Pico Negro	3	350	1050
Aves	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	3	500	1500
Aves	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Huilota	13	200	2600
Mammalia	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutífero de Jamaica	3	200	600
Mammalia	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago sacóptero azulejo	4	200	800
Mammalia	<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago ojón áspero	3	200	600
Mammalia	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	2	500	1000
Mammalia	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado del sur	1	500	500
Mammalia	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	1	500	500
Mammalia	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de charreteras mayor	1	200	200

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Reptilia	<i>Aspidocelis deppii</i>	Cuije,	6	50	300
Reptilia	<i>Aspidoscelis guttata</i>	Cuije	9	50	450
Reptilia	<i>Holcosus undulatus</i>	Cuije de cola oscura	5	50	250
TOTAL					\$ 26,900.00

### Valor de los servicios ambientales

El incipiente mercado de carbono generado a raíz del Protocolo de Kioto, está creando oportunidades para complementar los ingresos provenientes de las actividades forestales tradicionales con ingresos derivados de la venta de servicios de emisión de carbono. Las estimaciones publicadas del valor de la captura de carbono varían de US\$650 a \$3,500 por hectárea en términos de valor actual neto.

A la fecha existen varias estimaciones del potencial de captura de carbono para México, entre las que destacan Bellón et al. (1993) que hace una estimación para todo el país manteniendo las áreas naturales protegidas, realizando un manejo adecuado de los bosques comerciales y reforestando áreas degradadas. Por otro lado, Adger et al. (1995) proyecta la pérdida de carbono debida a cambios de uso del suelo.

El Mercado de carbono capturado en bosques y selvas se define en dólares por tonelada de carbono capturado. El valor económico de cada tonelada de carbono depende de los costos marginales del cambio climático, mismos que son muy difíciles de estimar dado que esto requiere una enorme cantidad de proyecciones y supuestos.

Torres Rojo señala que existen diversas estimaciones sobre el tema y se tiene que en promedio la mayoría calcula o estima un estándar de US \$ 10 /T de C<sub>2</sub>

Potencial de captura de carbono en el área de cambio de uso de suelo

Tipo de Vegetación	TC/ha	Superficie (Ha)	Total captura (Ton C)
Vegetación secundaria	160	7.6199	1,219.18

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

arbustiva de selva alta perennifolia			
---	--	--	--

Considerando esta metodología y de acuerdo a las características de la vegetación presente en el sitio, se considera como Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia (3,600 dls/ha), lo cual nos arroja que en las 7.6199ha, da como resultado una pérdida de 27,431.64 dólares, a una tasa de cambio de \$ 18.00 se tiene una pérdida potencial de \$ 493,769.52 pesos m.n.

### Servicios hidrológicos

De acuerdo al análisis realizado y descrito en los capítulos IV y IX del ETJ, en los cuales se detalló la cuantificación de las tasas de infiltración o recargar para el área del proyecto, mediante el uso del balance hídrico, de donde se obtuvo que en las 7.6199 ha de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tiene una pérdida en la infiltración de 9,474m<sup>3</sup>/año.

Considerando las tarifas de la Comisión de Agua del Estado de Veracruz (CAEV) donde se publicó el precio del agua para el estado en la gaceta Oficial No. 475, considerando el precio del m<sup>3</sup> de agua potable para uso doméstico(urbano medio) es de 8.796 m<sup>3</sup>un una tasa de consumo de hasta 10 m<sup>3</sup>, valor que se toma como referencia para estimar el precio del agua en la zona, por lo que para la superficie del proyecto donde se dejarían de infiltrar 9,474m<sup>3</sup>/año, se tiene un valor económico estimado en el área de CUSTF de \$83,333.30/año por el área del proyecto, que como consecuencia es el costo económico del agua que se dejaría de infiltrar en el área del proyecto.

### Valor de reemplazo del suelo

La naturaleza dinámica de los ecosistemas impide reconstruir con exactitud las características que presentaban los suelos antes del deterioro, además que la formación de un suelo lleva una gran cantidad de tiempo su formación.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

De acuerdo con lo estimado en el capítulo IX del ETJ, con la ejecución del proyecto se tiene un incremento en la pérdida de suelo de 638.93 toneladas por año en la superficie de 7.6199 has provocada por la erosión hídrica y eólica.

Conforme a las estadísticas del año 2013 de la producción forestal nacional (Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2013, SEMARNAT) se tiene que el valor promedio de la tonelada de tierra de monte es de \$767.75/ton, que sería el valor tomado como referencia para estimar la pérdida de suelo en el área del proyecto que es de 638.93 toneladas, por lo que el valor de reemplazo del suelo sería de \$ 490,538.50 m.n. en la superficie del proyecto.

En la tabla siguiente se muestra el costo total de los recursos biológicos forestales del área sujeta a cambio de uso de suelo para la flora y fauna de acuerdo a la estimación económica de los individuos que se distribuye en área, así como los servicios ambientales.

Valoración de los recursos actuales del sitio del proyecto.

Bienes y Servicios	Estimación económica	Restricciones
Madera en Rollo (asierre)	\$5,820	Poco volumen a aprovechar por lo que no es rentable su extracción
Madera para leña	\$36,571.50	Especies potenciales para su aprovechamiento, pero debido a la dimensión del proyecto poco volumen a aprovechar por lo que no es rentable su extracción
Madera para postes	\$55,040.00	Especies potenciales para su aprovechamiento de manera local
Alimento	\$19,592.00	Se realiza su aprovechamiento, pero es generalmente para autoconsumo
Forrajes	\$7,619.00	Bajos rendimientos por lo que se realiza de manera local
Fauna	\$26,900.00	Estimación de acuerdo a precios estimados en la región
Captura de carbono	\$493,769.52	Tipo de vegetación con escasas posibilidades de mercados de captura de carbono.
Servicios hidrológicos	\$83,333.30	No se encuentra en zona de recarga



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Valor de reemplazo del suelo	\$490,538.50	Por sus características sería difícil su comercialización
Total	\$1,219,183.82	

Con lo anterior, la estimación económica de los recursos biológicos forestales presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto del Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 5 es de \$1,219,183.82

Finalmente, los recursos biológicos forestales presentes en el área del proyecto tienen un valor ecológico ambiental, siendo el potencial del suelo para producir especies vegetales que soportan la cadena alimenticia de los sistemas naturales. Por otra parte, una cubierta vegetal sana y densa protege al suelo de los procesos de erosión acelerada, dándole estabilidad y una vez que se deposita materia orgánica de las estructuras vegetales al suelo, este va incrementando su capacidad productiva y de infiltración del agua de lluvia, siendo estos los procesos fundamentalmente de los ecosistemas.

Para demostrar que el nuevo uso propuesto sea más productivo a largo plazo, Una vez que se calcularon los costos por el servicio de transporte ha sido necesario estimar el rendimiento en función de los montos que representan los costos de Operación, Mantenimiento, Administración, Impuestos y Depreciación anual, teniendo así un rendimiento sobre la inversión del 58.56 % que representa un monto aproximado de \$7,335'919,782.33

Gastos de Operación y Mantenimiento del gasoducto

Concepto	Montos en Pesos	Montos anuales en Millones de pesos				
		2018	2019	2020	2021	2022
Gastos de Operación, mantenimiento y administración	\$1,028,821,686.85	\$71,963,779.33	\$71,963,779.33	\$71,963,779.33	\$71,963,779.33	\$71,963,779.33
Depreciación anual	\$2,062,456,574.58	\$144,264,231.32	\$144,264,231.32	\$144,264,231.32	\$144,264,231.32	\$144,264,231.32
Impuestos	\$2,098,555,581.13	\$146,789,276.21	\$146,789,276.21	\$146,789,276.21	\$146,789,276.21	\$146,789,276.21



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

estimados por pagar						
Rendimiento sobre inversión	\$7,335,919,782.33	\$513,131,205.50	\$513,131,205.50	\$513,131,205.50	\$513,131,205.50	\$513,131,205.50

Es importante señalar que los montos estimados son para la totalidad del sistema de transporte, por lo que sería necesario estimar la parte proporcional para la superficie en la cual se propone el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) del Tramo 5 con un área de 7.6199 ha, considerando que aunque la superficie solicitada no es considerable en relación con la magnitud del proyecto, es necesario resaltar la importancia que tienen pequeños tramos o superficies de uso temporal para la conclusión y puesta en marcha del sistema de transporte.

Estimación del rendimiento proporcional del área de CUSTF

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Superficie total para establecimiento del proyecto	100%	679.7 ha
Superficie solicitada para CUSTF Tramo 5	1.12%	7.6199 ha
Rendimiento sobre la inversión del sistema de transporte	100%	\$ 7,335,919,782.33
Rendimiento sobre la inversión del área de CUSTF	1.12%	\$ 82,162,301.56

A partir del rendimiento proporcional obtenido para el área de CUSTF, el cual contribuye al rendimiento del total del sistema en un 0.89 %, se puede concluir que el uso que se le va a dar al terreno tendrá una productividad para un periodo de 15 años de \$82,162,301.56 pesos mexicanos, dicho monto puede ser comparado con la valoración económica de los recursos biológicos, el cual fue estimado en \$1,219,183.82 pesos mexicanos con lo que se puede demostrar que el uso propuesto será más productivo a largo plazo.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

demostrado que el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.

- IV. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafos segundo y tercero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, revisó la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

*El artículo 117, párrafos, segundo y tercero, establecen:*

*En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.*

*No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.*

1. Por lo que corresponde a la opinión expresada por el Consejo Estatal Forestal del Estado de Veracruz, a la solicitud realizada por la Dirección General de Gestión de Operación Integral, no se recibió respuesta al oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0578/2016 de fecha 19 de septiembre de 2016, remitiendo acuse de recibo con fecha 21 de septiembre de 2016, por lo que se considera opinión positiva.
2. Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, dado que, de acuerdo con el informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, se desprende que en el recorrido físico de la superficie sujeta a CUSTF no se detectó afectación por incendio forestal.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- V. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las *autorizaciones deberán atender lo que en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables* y el 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que refiere que *las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat*. Al respecto y con el objeto de dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, esta Autoridad Administrativa, con base en la información proporcionada en el estudio técnico justificativo y en la información complementaria, ha integrado el programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal con los datos y especificaciones que establece el artículo 123 Bis del Reglamento de la LGDFS, el cual se anexa a la presente resolución, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la presente autorización.

En lo que corresponde a la solicitud de opinión técnica respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto referido, dirigido a la Dra. Yolanda Aurora Alaniz Pasini, Directora General de Vida Silvestre, no se recibió respuesta al oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0468/2016, con acuse de recibido de fecha 11 de agosto de 2016. Lo anterior con fundamento en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el cual establece que: *A quien se le solicite un informe u opinión, deberá emitirlo dentro del plazo de quince días, salvo disposición que establezca otro plazo. Si transcurrido el plazo a que se refiere el párrafo anterior, no se recibiese el informe u opinión, cuando se trate de informes u opiniones obligatorios o vinculantes, se entenderá que no existe objeción a las pretensiones del interesado.*

En lo que corresponde a la solicitud de opinión técnica respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto referido, dirigido al Mtro. César Rafael Chávez Ortiz, Director General de Política Ambiental e Integración Regional Sectorial, se recibió respuesta al oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0469/2016, mediante Oficio No. DGPAIRS/413/0656/2016 de fecha 15 de septiembre 2016, recibido en esta **AGENCIA** el día 21 del mismo mes y año, donde concluyen que el Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5, no contraviene a los programas de

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

ordenamiento ecológico vigentes aplicables, por lo que se considera congruente con ambos programas en su conjunto.

En el capítulo II del estudio técnico justificativo y la información complementaria, se desprende que la zona del proyecto NO se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) federal, estatal o municipal, Área de Interés para la Conservación de las Aves (AICA), Región Hidrológica Prioritaria (RHP) o Región Terrestre Prioritaria (RTP).

Del estudio técnico justificativo en el capítulo XII se desprende que la zona del proyecto se encuentra dentro del área regulada por el *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio UAB No. 118 Lomeríos de la Costa Golfo Norte*, se realizó la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica, y se proponen medidas de mitigación que se realizarán con la finalidad de mitigar, aminorar y compensar los impactos que se puedan generar sobre los recursos forestales. Por otra parte, es importante mencionar que no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto.

Con base a las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa concluye que no existen criterios de manejo específicos que impidan el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el desarrollo del proyecto en cuestión.

Por lo anterior, se da cumplimiento a lo que establece el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- VI. Que con el objeto de dar cumplimiento a la obligación establecida por el artículo 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Autoridad Administrativa realizó el cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- XII. Mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0692/2016 de fecha 25 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, notificó al Ing. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$500,196.63 (Quinientos mil ciento noventa y Seis pesos 63/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 27.23 ha de Selva Alta Perennifolia en el Estado de Veracruz.
- XIII. Mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0039 de fecha 11 de noviembre de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el Ing. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$500,196.63 (Quinientos mil ciento noventa y Seis pesos 63/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 27.23 ha de Selva Alta Perennifolia en el Estado de Veracruz.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1, 2 fracción I, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 párrafo primero y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 1, 2 párrafo tercero, 3 fracción XI, 4, 5 fracción XVIII, 7 fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1, 2 fracciones I Bis y I Ter, 120, 121, 122, 123, 123 Bis, 124 y 126 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 12 fracción I inciso a), 18 fracción III, 30 fracción I del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta Dirección General:

### RESUELVE

**PRIMERO. - AUTORIZAR** por excepción el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 7.6199 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan -**

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

**Tula Tramo 5**, ubicado en el municipio de Tuxpan, en el Estado de Veracruz, promovido por el Ing. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

**TÉRMINOS**

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a selva alta perennifolia, el cambio de uso de suelo que se autoriza, se realizará en las superficies correspondientes a 9 polígonos indicados en el estudio técnico justificativo con los números del 1 al 9, los cuales tienen las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84 Z14:

Nombre de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

POLÍGONO	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y
1	0.3554	1	668,715.51	2,321,088.46
		2	668,707.07	2,321,112.73
		3	668,733.89	2,321,115.45
		4	668,732.88	2,321,125.40
		5	668,832.37	2,321,135.49
		6	668,834.43	2,321,115.21
		7	668,813.89	2,321,115.22
		8	668,788.75	2,321,097.23
		9	668,761.76	2,321,095.38
		10	668,737.15	2,321,083.36
		11	668,736.41	2,321,090.57
2	1.3121	1	668,715.51	2,321,088.46
		2	668,275.30	2,321,043.81
		3	668,276.81	2,321,028.89
		4	668,234.60	2,321,024.61
		5	668,229.06	2,321,074.30
		6	668,271.77	2,321,078.63
		7	668,272.78	2,321,068.68
		8	668,707.07	2,321,112.73
3	1.3340	1	664,125.78	2,320,281.56
		2	664,059.83	2,320,249.20

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

POLÍGONO	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y
Polígonos 1 y 2		3	664,066.43	2,320,235.73
		4	664,058.03	2,320,231.61
		5	664,052.57	2,320,236.99
		6	664,046.75	2,320,238.05
		7	664,036.16	2,320,231.43
		8	664,032.19	2,320,225.61
		9	664,025.31	2,320,232.23
		10	664,016.85	2,320,229.58
		11	664,000.75	2,320,222.00
		12	663,976.04	2,320,247.08
		13	664,044.41	2,320,280.62
		14	664,048.81	2,320,271.64
		15	664,112.39	2,320,302.84
		1	664,540.83	2,320,475.58
2	664,368.39	2,320,402.26		
3	664,236.82	2,320,336.26		
4	664,203.22	2,320,347.41		
5	664,206.72	2,320,349.12		
6	664,357.88	2,320,424.95		
7	664,537.84	2,320,501.48		
4 Otros Polígonos 1 y 2	1.2753	1	663,339.02	2,319,973.38
		2	663,339.20	2,319,957.56
		3	663,311.98	2,319,947.97
		4	663,307.03	2,319,962.03
		5	663,198.51	2,319,923.55
		6	663,095.42	2,319,910.83
		7	663,097.25	2,319,895.95
		8	663,053.82	2,319,890.59
		9	663,054.47	2,319,897.60
		10	663,043.08	2,319,939.64
		11	663,091.13	2,319,945.57

Nombre de la  
persona física,  
Art. 116  
párrafo  
primero de la  
LGTAIP y 113  
fracción I de la  
LFTAIP.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

POLÍGONO	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y
		12	663,092.36	2,319,935.65
		13	663,191.14	2,319,947.83
		14	663,298.69	2,319,985.70
		15	663,293.71	2,319,999.85
		16	663,321.00	2,320,009.45
		17	663,338.98	2,319,976.14
		1	663,460.63	2,320,016.21
		2	663,401.32	2,319,995.33
		3	663,404.76	2,319,985.56
		4	663,406.30	2,319,981.18
		5	663,356.50	2,319,963.65
		6	663,357.16	2,319,978.38
		7	663,368.99	2,320,026.35
		8	663,377.33	2,320,029.29
		9	663,393.02	2,320,018.91
		10	663,404.90	2,320,023.09
		11	663,414.89	2,320,016.01
		12	663,423.71	2,320,019.12
		13	663,423.01	2,320,029.47
		14	663,444.32	2,320,036.97
		1	661,675.59	2,319,257.61
		2	661,674.19	2,319,282.86
		3	661,702.34	2,319,288.78
		4	661,824.68	2,319,351.44
		5	661,820.13	2,319,360.34
5	0.6980	6	661,857.81	2,319,379.63
Copropietarios		7	661,862.22	2,319,377.95
		8	661,884.07	2,319,364.84
		9	661,891.33	2,319,340.63
		10	661,842.92	2,319,315.83
		11	661,836.08	2,319,329.18

Nombre de la  
persona física, Art.  
116 párrafo primero  
de la LGTAIP y 113  
fracción I de la  
LFTAIP.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Nombre de la  
persona física,  
Art. 116  
párrafo primero  
de la LGTAIP y  
113 fracción I  
de la LFTAIP.

POLÍGONO	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y
6 [REDACTED]	0.3582	12	661,710.76	2,319,265.00
		1	661,675.59	2,319,257.61
		2	661,530.25	2,319,227.03
		3	661,539.14	2,319,254.45
		4	661,674.19	2,319,282.86
7 [REDACTED]	0.4291	1	661,530.25	2,319,227.03
		2	661,365.35	2,319,192.35
		3	661,368.11	2,319,218.48
		4	661,539.14	2,319,254.45
8 [REDACTED]	1.2411	1	660,602.03	2,318,937.64
		2	660,487.19	2,318,824.54
		3	660,487.57	2,318,827.49
		4	660,492.14	2,318,864.51
		5	660,588.08	2,318,958.99
		6	660,918.49	2,319,090.91
		7	660,919.02	2,319,064.20
9 [REDACTED]	0.6167	1	659,351.50	2,316,861.68
		2	659,316.55	2,316,771.40
		3	659,294.55	2,316,777.82
		4	659,305.67	2,316,753.22
		5	659,290.85	2,316,749.51
		5	659,276.83	2,316,751.36
		6	659,273.39	2,316,765.92
		7	659,268.45	2,316,785.66
		8	659,310.72	2,316,894.84
9	659,351.50	2,316,861.68		

II. El volumen de las materias primas forestales a remover en los polígonos afectados, se refiere en el capítulo V de la información complementaria del estudio técnico justificativo, y el uso que se pretende dar a la madera será para obras de conservación de suelo y agua sobre la franja de afectación permanente.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aun cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente resolutivo, en caso de ser necesaria su remoción, deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente de manera previa.
- IV. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo, deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal presente en el área sujeta a CUSTF, referido en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo, indicando el porcentaje de avances y la descripción detallada de todas las actividades realizadas para dar cumplimiento al presente Término, indicando la supervivencia obtenida y las acciones para el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- V. Antes de realizar las actividades de desmonte y desplante, deberá realizar una capacitación al personal encargado de la ejecución del proyecto, para informar sobre la presencia potencial de especies de fauna silvestre que se encuentran listadas con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de las medidas a tomar para su reubicación en caso de encontrarse. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVIII del presente resolutivo.
- VI. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo y durante las actividades de la eliminación de la vegetación y despalme deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre presente en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tal como se establece en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución, poniendo especial énfasis en aquellos que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**  
AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- VII. El titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el titular el único responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- VIII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propicien la erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- IX. El derribo del arbolado se realizará usando la técnica direccional, a efecto de que caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- X. El material que resulte del desmonte, deberá ser triturado y aprovechado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del agua y el viento, evitando la erosión. Se deberá depositar en el área de afectación temporal y permanente del proyecto. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse en el Término XVIII de este resolutivo.
- XI. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, deberá instalar sanitarios portátiles para el personal que labore en el sitio del proyecto, de igual manera, los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

del presente Término se incluirán en los reportes que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.

- XII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos de los predios requeridos. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- XIII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnicos-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVIII de este resolutivo.
- XIV. Deberá dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, por lo que se adjunta como parte integral del presente resolutivo un programa de rescate de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat de las siguientes especies: *Cedrela odorata*, *Manilkara zapota*, *Ficus máxima*, *Vochysia guatemalensis* y *Bromelia pinguin*, garantizando una supervivencia de al menos 80% de los individuos reubicados. Deberá conjuntamente implementar el Programa de Reforestación en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tal como se establece en el mismo Anexo 1 de 2 de la presente resolución, las especies consideradas para reforestación son *Bursera odorata*, *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Coccoloba barbadensis*, *Ficus maxima*, *Gliricidia sepium*, *Guarea glabra*, *Manilkara zapota*, *Piscidia piscipula*, *Psidium sartorianum*, *Sapindus saponaria*, *Tabernaemontana alba*, *Trichilia havanensis*, *Vochysia guatemalensis* y *Zuelania guidonia*. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- XV. Deberá implementar las obras de conservación de suelos para compensar la erosión hídrica y eólica causada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que consiste en la construcción de 187 barreras sedimentadoras a lo largo del trazo y las áreas forestales fragmentadas que dan como resultado 1870 metros lineales. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotografía deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVIII de este resolutivo.
- XVI. Deberá llevar a cabo la implementación de terrazas individuales en todas las especies rescatadas y las reforestadas, tal como se establece en el Programa de rescate de flora silvestre y de reforestación correspondiente al Anexo 1 de 2 de la presente resolución en los sitios establecidos en el estudio técnico justificativo, así como llevar a cabo el manejo de aguas y contención y protección del suelo con actividades como la construcción de alcantarillas temporales, canales de recolección, barreras en sacos o presas de retención en sacos, con la finalidad de favorecer la infiltración y disminuir la velocidad del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotografía deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVIII de este resolutivo.
- XVII. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, el nombre del responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, quien deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo. En caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.
- XVIII. Deberá presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes semestrales de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como avance y cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación que se establecen en los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI y XVII debiendo desglosar detalladamente las actividades realizadas, las metodologías empleadas, evidencias

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

fotográficas, indicadores de evaluaciones en Términos y Resultados obtenidos en la entrega del informe. Asimismo, deberá entregar un informe de finiquito al término de las actividades de cambio de uso de suelo y de cumplimiento de los Términos establecidos en el presente resolutivo.

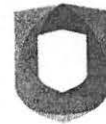
- XIX. Deberá comunicar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizados, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- XX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **12 meses**, a partir de la fecha de notificación de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta **AGENCIA**, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la/remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la aplicación del plazo solicitado.
- XXI. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Veracruz, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro del Estado de Veracruz, de conformidad con lo establecido en el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal.

**SEGUNDO.** Con fundamento en el artículo 16 fracciones VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace de su conocimiento:

- I. El Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, será responsable ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

- II. El Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como realizar la evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y en los términos indicados en la presente autorización.
- IV. El Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, es el titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la **AGENCIA** y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente autorización, deberá dar aviso a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo, el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. El Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso de suelo y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental por diversos motivos, emitida por la Autoridad competente.

- VII. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

**TERCERO.** - Notifíquese personalmente al Ing. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5** ubicado en el municipio de Tuxpan, en el Estado de Veracruz, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**EL DIRECTOR GENERAL**




**BIÓL. FRANCISCO ARTURO AVILA GONZÁLEZ**

C.C.P. Ing. Carlos de Regules Ruiz-Funes.- Director Ejecutivo de la ASEA.-Conocimiento.

Biól. Ulises Cardona Torres.- Jefe de la Unidad de Gestión Industrial.-Conocimiento.

Ing. José Luis González González.- Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial.- Seguimiento.

  
DRB/IGS/RCC/EVC

**SIN TEXTO**

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

## PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE Y DE REFORESTACIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO GASODUCTO TUXPA-TULA, TRAMO 5, CON UNA SUPERFICIE DE 7.6199 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, EN EL ESTADO DE VERACRUZ.

### 1. Introducción

El proyecto del Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5, requiere del cambio de uso de suelo en terrenos forestales en 7.6199 hectáreas, afectando 9 polígonos de vegetación de selva alta perennifolia.

De acuerdo a la evaluación del cambio de uso de suelo de terrenos forestales del Tramo 5, los impactos ambientales sobre la flora son los siguientes:

- a) Disminución de la cobertura vegetal,
- b) Disminución de la abundancia de especies vegetales, y
- c) Afectación de las especies de flora en estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los impactos arriba enlistados se presentarán en la etapa de preparación del sitio y construcción, como consecuencia de las actividades de desmonte en el derecho de vía del proyecto, así como, en áreas adicionales de igual manera solicitadas para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), que presentan vegetación natural.

De acuerdo a lo anterior, se ha elaborado el presente programa de rescate y reubicación de la flora de especies presentes en el área de cambio de uso de suelo forestal y de reforestación, con la finalidad de mitigar la afectación de la biodiversidad existente para atenuar y/o compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al desmonte que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto; por lo que el programa pretende cumplir con los objetivos que se presentan en este programa.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

Con la reforestación se pretende asistir los procesos naturales para el restablecimiento de la vegetación natural mediante la selección de especies nativas adecuadas a cada tipo de ecosistema, para así promover los servicios ambientales que desarrolla la vegetación dentro de las áreas de afectación temporal y permanente de proyecto.

## 2. Objetivo general y objetivos particulares

### 2.1. Objetivo general

El presente programa tiene como propósito establecer las medidas necesarias para mitigar los impactos posibles sobre las especies de flora, y en su caso, del área de influencia del proyecto.

### 2.2. Objetivos particulares

- a) Describir las técnicas y procedimientos de rescate de las especies de flora presentes en las áreas de afectación del proyecto que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y proponer con base en criterios técnicos, las áreas potenciales de reubicación de los individuos rescatados.
- b) Establecer los criterios que permitan elegir las áreas donde se realizarán las actividades de reforestación fuera del derecho de vía del proyecto.
- c) Seleccionar las especies nativas definiendo las densidades, patrones de reforestación.
- d) Describir el manejo técnico al que serán sometidas las especies seleccionadas desde la fase de plantación hasta el establecimiento en el sitio previamente seleccionado.
- e) Establecer los procedimientos de monitoreo, indicadores y seguimiento del programa.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 1 de 2

**3. Metas y alcances**

El presente programa es aplicable a las áreas de afectación que sean modificadas por el proyecto por desmonte y despalme, donde se registra vegetación nativa que será desmontada, de acuerdo a las medidas de mitigación presentadas en el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo forestal del proyecto Gasoducto Tuxpan-Tula Tramo 5, por lo que se tienen las siguientes metas:

Los criterios que se aplicarán para la conservación de la flora en el área del proyecto son:

- Proteger, rescatar o compensar de acuerdo a sus características y entorno, todas las especies de flora que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010 que puedan encontrarse dentro de las áreas de afectación del proyecto.
- Proteger, rescatar o compensar especies de flora que son susceptibles de extracción por su valor ornamental, que sean de importancia ecológica o que presenten lento crecimiento.
- Restauración de 4.7736 hectáreas, con el establecimiento de una reforestación con una densidad de plantación de 1283 plantas por hectárea.
- Establecimiento de 6,125 plantas totales, de las siguientes especies:

Número de plantas por especie a establecer

No	Nombre Científico	Nombre Común	Núm. de plantas
1	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	383
2	<i>Bursera odorata</i>	Chaca "papelillo verde"	383
3	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca "papelillo"	383

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

		rojo"	
4	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	383
5	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Cahuite "uvero"	383
6	<i>Ficus maxima</i>	Higuera	383
7	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacanahual	383
8	<i>Guarea glabra</i>	Laurel cedrillo	383
9	<i>Manilkara zapota</i>	Avalo chicozapote	383
10	<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol	383
11	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo bolita negra	382
12	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	383
13	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojon de gato "San Antonio"	383
14	<i>Trichilia havanensis</i>	Estribillo	382
15	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Palo de agua oloroso	382
16	<i>Zuelania guidonia</i>	Palo volador	383
TOTAL			6,125

También se contemplan las actividades de trasplante y reubicación en sitios para revegetación de las especies de valor ecológico que se verán afectadas con el cambio de uso de suelo forestal; así como, la colecta de semilla de arbolado que previo al cambio de uso de suelo cuente con la producción de semilla, para lo cual, se han establecido las siguientes metas:

- Realizar el rescate mediante trasplante y reubicación de individuos menores a 1.5 m de 5 especies arbóreas ubicadas en el área de CUSTF.
- Garantizar la sobrevivencia de los organismos mediante la ejecución de técnicas que permitan como mínimo el 80% de sobrevivencia de las especies de flora que fueron trasplantadas.
- Recolecta de material genético de las especies de importancia ecológica (semilla) y reproducción de planta en vivero y plantación en el área de compensación.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

#### Anexo 1 de 2

#### 4. Marco legal

El presente programa se encuentra vinculado con las siguientes Leyes y Normas que se aplican en materia de vida silvestre relacionada con las actividades del proyecto.

- a) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento en vigor (párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley y artículo 123 bis de su Reglamento).
- b) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Última Reforma DOF 04-06-2012).
- c) Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma DOF 26-01-2015).
- d) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, DOF del 30 de diciembre de 2010.

Dadas las características del programa y considerando la legislación vigente, es necesario contar con el oficio resolutivo del proyecto en donde se autoriza en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, donde se especifique en las condicionantes la realización del programa de rescate de flora y la reforestación.

La autorización permitirá demostrar la legal procedencia de los ejemplares que se manejan a consecuencia de las actividades de rescate y en su caso de reubicación.

#### 5. Entorno del proyecto

La situación que se presenta en el entorno del trazo del proyecto y sus áreas adicionales es información importante para analizar las áreas en las que se llevarán a cabo acciones de conservación de especies nativas, y establecer las medidas más adecuadas para lograr un programa exitoso.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

Tipos de vegetación y composición florística

Las 7.6199 hectáreas de cambio de uso de suelo de terrenos forestales del proyecto, se encuentran cubiertas de vegetación secundaria de selva alta perennifolia en 9 polígonos de manera fragmentada intercalados con áreas de cultivos, en donde se han podido identificar 62 especies de flora.

Composición florística por estrato en el área del proyecto

Estrato	Riqueza de especies	Especies más abundantes
Arbóreo	27	Abundancia concentrada en Guazuma ulmifolia y Bursera simaruba un 65% de los individuos
Arbustivo	22	Celastrus vulcanicola con 11.13.32%, Serjania brachycarpa, con el 11.79% y Aristolochia taliscana con el 0.26%
Herbáceo	13	Lygodium venustum 23.50%, Elytraria imbricata 16.67% y Oplismenus compositus 13.25%, tienen en conjunto casi el 54% de los individuos del área en estas tres especies
TOTAL	62	

Del total de 62 especies, 1 especie se encuentra en categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de flora en la NOM-059-SEMARNAT-2010 identificadas en el trazo del proyecto

Categoría	Especie	Nombre común	Forma biológica
Protección especial	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	Árbol

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

## 6. Especies de flora susceptibles de rescate y reforestación

La susceptibilidad de rescate se refiere a la aptitud de los organismos de las especies consideradas en este programa de ser retiradas temporalmente para ser reubicadas en otras áreas adecuadas de modo que se permita la continuidad de sus procesos. En este sentido, la susceptibilidad de rescate de especies de flora en un medio silvestre se encuentra ligada a características como el tamaño de los ejemplares, y la biología de las especies, es decir qué tanto pueden resistir la remoción y qué capacidad tienen para establecerse en otro sitio.

Con base en las características como tamaño y respuesta al cambio de sitios, a lo largo de todo el trazo del Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5, se eligieron como especies de flora susceptibles de rescate los siguientes grupos:

- a) Orquídeas. Este grupo es posible rescatarlos porque se trata de plantas epífitas, misma que pueden ser sustraídas de su hospedero realizando un corte sobre la corteza para desprender organismos completos. El tamaño de estas plantas permite ser manipuladas aun cuando sea necesario subir a los árboles para extraerlas en condiciones de seguridad.
- b) Helechos arborescentes. Las partes de un helecho que pueden generar nuevos individuos son el rizoma, la raíz y la hoja, particularmente mediante rizomas, algunas especies se reproducen vegetativamente por medio de la multiplicación de esta estructura, lo que les da flexibilidad para ser extraídas y cambiadas de sitio. El trasplante de helechos arborescentes se ha llevado a cabo en este grupo de plantas.
- c) Cícadas. Este grupo de plantas presenta un sistema radical que consta de una raíz principal profunda con función de penetración y anclaje, un sistema de raíces fibrosas de alimentación, y otras con crecimiento hacia arriba, y pueden formar asociaciones

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

simbióticas con algas y hongos. Es un grupo de especies que tras ser extraídos pueden establecerse en otro sitio.

- d) Cactáceas. Debido a sus características, se trata de un grupo que puede ser rescatada y reubicada con buenos resultados.
- e) Sotol. La especie es del grupo de las monocotiledóneas, lo cual significa que el desarrollo de su sistema radicular homorizo que es un sistema radicular adventicio, que crece en las capas superficiales del suelo, aunque algunas pueden ser más profundas en ambientes áridos como respuesta a la búsqueda de agua. Los individuos menores de 0.5 m pueden disponerse en macetas, mientras que de mayor tamaño pueden manejarse a raíz desnuda.
- f) Plántulas e individuos pequeños de especies arbóreas consideradas en el programa. Cuando el tamaño de las plantas de especies arbóreas lo permita es posible llevar a cabo la sustracción de las áreas de afectación del proyecto para ser posteriormente reubicadas.

De acuerdo a lo anterior, para el Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5 que afectará una superficie de 7.6199 hectáreas correspondientes a vegetación secundaria de selva baja caducifolia, se han identificado las siguientes especies:

Especies de flora del área del proyecto

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Estrato
1	Acacia hindsii	Huizcolote	Arbóreo
2	Alchornea latifolia	Pipiancillo agualoja	Arbóreo
3	Annona reticulata	Anona	Arbóreo
4	Bauhinia divaricata	Pata de vaca	Arbóreo
5	Bursera odorata	Chaca "papelillo verde"	Arbóreo
6	Bursera simaruba	Chaca "papelillo rojo"	Arbóreo
7	Cassia spectabilis	Retama	Arbóreo
8	Cedrela odorata	Cedro	Arbóreo

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

### Anexo 1 de 2

9	Coccoloba barbadensis	Cahuite "uvero"	Árboreo
10	Ficus maxima	Higuera	Árboreo
11	Gliricidia sepium	Cacahual	Árboreo
12	Guarea glabra	Laurel cedrillo	Árboreo
13	Guazuma ulmifolia	Guasima	Árboreo
14	Heliocarpus appendiculatus	Jonote "Majahua blanda"	Árboreo
15	Heliocarpus terebinthinaceus	Majahua	Árboreo
16	Inga vera	Cuil "chalahuite"	Árboreo
17	Manilkara zapota	Avalo chicozapote	Árboreo
18	Parmentiera aculeata	Chote "Fruta del diablo"	Árboreo
19	Piscidia piscipula	Chijol	Árboreo
20	Pithecellobium lanceolatum	Palo de humo cimarron "Timuchil"	Árboreo
21	Pleuranthodendron lindenii	Cachongara	Árboreo
22	Psidium sartorianum	Guayabillo bolita negra	Árboreo
23	Sapindus saponaria	Jaboncillo	Árboreo
24	Tabernaemontana alba	Cojon de gato "San Antonio"	Árboreo
25	Trichilia havanensis	Estribillo	Árboreo
26	Vochysia guatemalensis	Palo de agua oloroso	Árboreo
27	Zuelania guidonia	Palo volador	Árboreo
28	Ardisia compressa	Arrayancillo	Arbustivo
29	Aristolochia taliscana	Bejuco corchoso	Arbustivo
30	Bromelia pinguin	Guamara	Arbustivo
31	Carica papaya	Papaya	Arbustivo
32	Celastrus paniculatus	Bejuco matapalos	Arbustivo
33	Celastrus vulcanicola	Bejuco de corona	Arbustivo
34	Celtis pallida	Granjeno	Arbustivo
35	Cissus microcarpa	Bejuco tripa de vaca	Arbustivo
36	Cnidioscolus multilobus	Quemadora palmeada	Arbustivo
37	Jacquiná pungens	Picapendejos	Arbustivo
38	Lasiacis procerrima	Carricillo	Arbustivo
39	Malvaviscus arboreus	Obelisco de cerro	Arbustivo
40	Mimosa tenuiflora	Mimosa de caleras	Arbustivo
41	Paullinia sessiliflora	Bejuco costillon	Arbustivo
42	Piper hispidum	Piper lanceolado	Arbustivo
43	Piper peltatum	Piper acorazonado	Arbustivo
44	Pisonia aculeata	Chorumo colmillo de	Arbustivo

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

		puerco	
45	Randia tetraantha	Crucillo	Arbustivo
46	Rauvolfia tetraphylla	Sarna de perro	Arbustivo
47	Serjania brachycarpa	Bejuco Serjania	Arbustivo
48	Smilax bona	Bejuco de alambre (Sarsa)	Arbustivo
49	Solanum mauritianum	Tomatillo arbustivo	Arbustivo
50	Abutilon malacum	Acapan aserrado	Herbáceo
51	Asclepias curassavica	Calderona	Herbáceo
52	Commelina diffusa	Tripa de pollo	Herbáceo
53	Desmodium ovalifolium	Frijolillo ovalado	Herbáceo
54	Desmodium tortuosum	Frijolillo totuosum	Herbáceo
55	Elytraria imbricata	Cordoncillo	Herbáceo
56	Henrya insularis	Yerba buenilla	Herbáceo
57	Lasiacis nigra	Pasto bolita	Herbáceo
58	Lygodium venustum	Helecho enredade	Herbáceo
59	Momordica charantia	Pepinillo amarillo	Herbáceo
60	Oplismenus compositus	Pasto huevero	Herbáceo
61	Philodendron sagittifolium	Colomo enredadera	Herbáceo
62	Sicyos barbatus	Chayotillo tronador	Herbáceo

**Selección de especies para reforestación**

La selección de especies es parte fundamental del programa de reforestación para asegurar que la plantación cubra su objetivo de mitigar y compensar los impactos del proyecto por el desmonte de la vegetación natural. La elección de especies adecuadas depende de criterios biológicos, como ecológicos y técnicos, los cuales se exponen enseguida:

Criterios de selección de especies para la reforestación

Para fines de reforestación, las especies más adecuadas son aquellas nativas que tienen las posibilidades de cubrir en el menor tiempo posible las áreas desprovistas de vegetación. Sin embargo, existen elementos adicionales a tener en cuenta para lograr una reforestación exitosa.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 1 de 2

De acuerdo con Vázquez-Yañez et al (1999), las especies de plantas empleadas para la reforestación deberían de presentar las siguientes características:

- a) De ser fácil propagación.
- b) Resistir condiciones limitantes como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, extremos de pH, salinidad, entre otros, según se trata de las condiciones particulares del área a reforestar.
- c) Tener crecimiento rápido y buena producción de materia orgánica como la hojarasca y de preferencia tener una relación alta C/N.
- d) Tener alguna utilidad como ser especie forrajera, producir leña o néctar, etc.
- e) Nula tendencia a adquirir un comportamiento de maleza, invasora o de crecimiento incontrolable.
- f) Contar con nódulos fijadores de nitrógeno o micorrizas que compensen el bajo nivel de nitrógeno, fósforo y otros nutrimentos del suelo.
- g) Que tiendan a favorecer el establecimiento de las poblaciones de otras especies de la flora y de especies de fauna nativas al proporcionarles un hábitat y alimento.

El propósito de elegir especies nativas con las características arriba listadas, es que, con el tiempo, las plantas puedan llegar a facilitar de forma natural el reciclaje de nutrimentos, preservándose la fertilidad, y en general, acercándose gradualmente a la manera cómo funcionan las comunidades naturales.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

Otro criterio importante en la reforestación es la disponibilidad de las plantas, por lo tanto, la selección de especies nativas con las características ya listadas se puede reducir en función de la variedad de especies que pueden ofrecer los viveros forestales de la zona. Es importante mencionar al respecto que las plantas para la reforestación deben provenir de zonas que compartan las condiciones climáticas y edáficas para que tengan los fenotipos y genotipos apropiados para lograr una mejor tasa de sobrevivencia.

Para incrementar las probabilidades de sobrevivencia en campo, es muy importante que en el vivero se elijan las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Entre los criterios generales de calidad de planta están los siguientes:

- a) La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase,
- b) El diámetro basal del tallo deberá ser mayor o igual a 0.25 cm, y
- c) Por lo menos, una cuarta parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, deberá encontrarse endurecido.

En el vivero, una de las etapas cruciales es el endurecimiento, se trata de someter a las plantas a una aclimatación en condiciones similares a las que se presentan en el medio natural, es decir, reduciendo los niveles óptimos que se mantienen en los viveros. En esta etapa se debe de reducir un poco el riego de la planta y se le expone más a la radiación solar directa en caso de que haya sido producido bajo la sombra parcial (Rodríguez, 2008).

Una vez considerado lo anterior, es recomendable aplicar un riego de saturación un día antes del transporte de las plantas a las áreas seleccionadas para reforestar.

Las plantas se obtendrán de los viveros forestales que se encuentren en la región del proyecto y que cuenten con los permisos necesarios para proveer de plantas.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 1 de 2

**7. Metas de rescate y reforestación**

El objetivo del rescate es trasplantar todos los ejemplares menores a un metro y medio de las especies arbóreas seleccionadas, pudiéndose encontrar plántulas de muy corto tiempo de establecida y que se pueda rescatar y trasplantar.

De igual manera, las especies susceptibles a ser rescatados, se pretende su reproducción por medio de semilla o esqueje en vivero, con germoplasma obtenido dentro del polígono solicitado para cambio de uso de suelo.

De acuerdo a la información anterior, se hace prioritario a las siguientes especies dentro del programa de rescate de flora:

Listado de especies para su rescate

No.	Nombre científico	Nombre común
1	Cedrela odorata	Cedro rojo
2	Manilkara zapota	Chicozapote
3	Ficus máxima	Ciruelo cimarron
4	Vochysia guatemalensis	Palo de agua oloroso
5	Bromelia pinguin	Guamara

Cabe mencionar que las densidades y especies previstas, resulta una de las metas primordiales del proyecto, para obtener al menos un 80% de sobrevivencia al cabo de los 5 años de seguimiento que propone la autoridad.

Para el caso de la reforestación, con base en los criterios de selección de especies, se determinó la conveniencia de elegir las especies más adecuadas a cada condición ecosistémica, así se eligieron especies que son adecuadas para ser plantadas en las áreas de reforestación. El resultado de la selección de plantas se presenta en la siguiente tabla:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 1 de 2

Listado de especies seleccionadas para la reforestación

No.	Nombre Científico	Nombre Común
1	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca
2	<i>Bursera odorata</i>	Chaca "papelillo verde"
3	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca "papelillo rojo"
4	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
5	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Cahuite "uvero"
6	<i>Ficus maxima</i>	Higuera
7	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacanahual
8	<i>Guarea glabra</i>	Laurel cedrillo
9	<i>Manilkara zapota</i>	Avalo chicozapote
10	<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol
11	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo bolita negra
12	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo
13	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojon de gato "San Antonio"
14	<i>Trichilia havanensis</i>	Estribillo
15	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Palo de agua oloroso
16	<i>Zuelania guidonia</i>	Palo volador

**8. Procedimientos generales para la reubicación y reforestación**Identificación del área de reubicación

Antes de iniciar los trabajos de desmonte se debe contar con la identificación preliminar de áreas de recepción de las plantas rescatadas. Con base en el análisis de los resultados de la estimación poblacional se determinarán los sitios, de preferencia de zonas aledañas del proyecto con condiciones ambientales similares (cubierta vegetal, clima, humedad, exposición, etc.) de donde se extraerán las plantas, que tenga la capacidad de alojarlas.

Identificación y marcaje

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

### Anexo 1 de 2

Antes de iniciar el derribo de los árboles y vegetación en general, personal calificado recorrerá con la debida anticipación el trazo de afectación del proyecto con el objetivo de identificar las especies a rescatar y señalar los individuos que son susceptibles de rescate.

#### Transporte y centro de acopio

Transporte de las plantas deberá llevarse a cabo de modo que reduzcan el estrés, especialmente cuando son extraídas de ambientes sombreados. Las cajas de plástico son una opción de transporte de plantas al centro de acopio temporal. En el centro de acopio temporal se mantendrán las plantas previo a su introducción a las áreas de reubicación, donde estarán bajo observación y en caso de presentarse algún daño en las plantas rescatadas, se atenderán hasta su recuperación para ser introducidas a su área de reubicación.

#### Reubicación y monitoreo

La reubicación se llevará a cabo en los terrenos previamente elegidos, antes de llevar las plantas, se realizarán trabajos de preparación como la apertura de cepas, el cercado del terreno para protección de ganado u otra fauna que pueda afectar las plantas, y obras para prevenir incendios como las brechas cortafuegos. También será colocará un letrero de los trabajos que se realizan. Una vez preparado el nuevo sitio, se introducirán las plantas manteniendo su identificación para llevar a cabo posteriormente el seguimiento y monitoreo. El monitoreo permitirá conocer la respuesta de las plantas a la reubicación y la necesidad de aplicar medidas adecuadas a la problemática identificada.

#### Registros

Durante los trabajos de rescate, las brigadas deberán de registrar todos los organismos a rescatar y distinguir de los que fueron sustraídos por medio de una u otra técnica de lo que serán repuestos mediante propagación.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

Para la reforestación

Para realizar una reforestación exitosa es importante contar con métodos y/o técnicas adecuadas al ambiente y a las especies seleccionadas. La reforestación es un proceso que se desarrolla en función de las condiciones de los terrenos a ser reforestados de los tiempos en que se encuentren listas las plantas de las especies seleccionadas, así como, de la temporada de lluvias en dichos terrenos.

La reforestación considera un conjunto de actividades que deben llevarse a cabo en el terreno a reforestar para tener las condiciones adecuadas para plantar, y paralelamente en el vivero las plantas deben pasar por un tiempo de preparación a las condiciones de campo de modo que puedan resistir mejor las condiciones de campo. Una vez superadas dichas actividades, las plantas se transportan al terreno elegido para reforestar y comienza la plantación en las cepas previamente abiertas. Los terrenos se cercarán con la finalidad de prevenir que el ganado pueda ramonear la plantación. Lo que sigue al finalizar de la plantación, es llevar a cabo el monitoreo y mantenimiento, y en el proceso se determinará la necesidad de reposición de plantas de acuerdo a la meta de sobrevivencia propuesta.

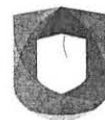
Preparación del terreno

Un aspecto que influye en la supervivencia es el tipo de preparación del terreno, donde éste influye directamente en el volumen de agua infiltrado en la zona radical de la planta (Querejeta et al., 2001).

La preparación del terreno se realizará manual cuando el terreno se encuentre escarpado con ayuda de herramientas básicas como azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha o machete, entre otras. Con este método sólo se trabajará en el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100-exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 1 de 2

Cuando sea posible la preparación mecanizada se utilizarán implementos agrícolas tirados por tracción animal o maquinaria.

Si el suelo se encuentra muy compactado y ubicado en terrenos con pendiente menor al 30% la preparación se puede hacer con un subsolador tirado por maquinaria. Estas acciones favorecen la captación de agua de lluvia y crean mejores condiciones físicas para el desarrollo de la planta (CONAFOR, 2010).

Para la preparación del terreno, se consideran entre otras las siguientes actividades a realizar:

### a) Deshierbe

Consiste en la eliminación de malezas o residuos orgánicos que limiten o dificulten el establecimiento de la plantación. Es importante mencionar que no se eliminará por completo la cobertura vegetal, sino que únicamente se realizará un chapeo en el área donde se van a establecer las líneas de plantación. Considerando la pendiente del predio, el chapeo se llevará a cabo de forma manual.

### b) Trazado

El trazo se hará de forma perpendicular a la pendiente y bajo un diseño de tresbolillo. Para la delimitación de los sitios definitivos en los que se establecerán los arbolitos, se utilizará una cuerda con nudos o señalamientos a cada intervalo periódico, según corresponda la separación, en los que se señalará con una leve remoción del suelo para indicar el lugar exacto en el que deberá abrirse una cepa.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

c) Apertura de cepas

El tamaño de las cepas tiene relación con las dimensiones del envase utilizado para la producción de las plantas. En términos generales, el tamaño de la cepa deberá tener de 3 a 5 veces más que el tamaño del cepellón de la planta.

La identificación de condiciones climáticas y topográficas es relevante para proponer las zanjas que sean más adecuadas a los requerimientos de plantas, siendo por ejemplo en condiciones semiáridas (climas B), la mayor captación y retención de agua.

La definición del tipo de cepas a emplear está en función de las condiciones climáticas, topográficas y edáficas. Para fines de este programa de reforestación se identifican dos condiciones: a) terrenos fuera del derecho de vía, y b) polígonos de afectación temporal. En ambos casos se determinará de manera genérica el sistema de cepas que pueden ser empleadas.

Para el caso que nos ocupa, se utilizará el método de cepa común con terraza individual o también llamado sistema español.

Consiste en hacer una cepa de 40x40x40 cm, en torno a ella se construye un cajete de más o menos 1 metro de diámetro con una profundidad de 10 a 15 cm en su parte más honda. La finalidad del cajete es captar el agua para la planta introducida. En el centro de la cepa debe colocarse la planta, pero no debe estar en la parte más honda del cajete, para evitar que el agua captada inunde la cepa. La planta debe quedar ubicada en la pared inclinada del cajete que está pendiente abajo.

Una vez introducida la planta se colocan tres piedras, o más dependiendo del tamaño, en torno a su base, con la finalidad de evitar la evaporación del agua contenida en el suelo subyacente, impedir el brote de malezas, proteger a la planta de los incendios, pisoteo de los animales y amortiguar las temperaturas.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

### Anexo 1 de 2

Este sistema es adecuado para terrenos con pendiente moderada a plana y que presentan escasa precipitación y suelos compactados.

#### Transporte de planta

Para transportar las plantas del vivero al terreno, se deberán utilizar vehículos cerrados y las plantas debidamente cubiertas para protegerlas del viento y la insolación, y evitar con ello su deshidratación. De ser posible, deberá brindarse protección a las plantas, rodeando la carrocería del camión con costales.

En cuanto al acomodo de las plantas dentro del vehículo, para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga con el objeto de acomodar dos o más pisos, de modo que el estibado no dañe a las plantas.

Al acomodar las plantas en el camión, es importante cuidar que los envases sean de las mismas dimensiones con la finalidad de conseguir un arreglo homogéneo, que permita estibar varias capas.

También es necesario procurar que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan, por ello, es necesario ajustar la carga a las dimensiones de la caja del camión, sin apretar los envases (Rodríguez, 2008). No es recomendable estibar más de dos niveles o capas, sobre todo si el tiempo de traslado es largo y las plantas presentan un buen desarrollo de tallo y hojas (Arriaga et al, 1994).

Para estibar las plantas se deben traspalear los envases de manera que las bolsas de arriba no aplasten a la planta de abajo. Además, se debe cuidar que el tallo y hojas de las que quedan abajo no se doblen o quiebren.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 1 de 2

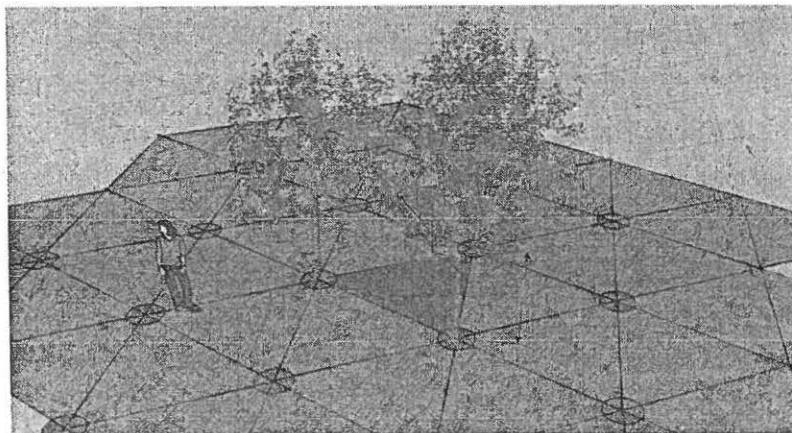
También es importante considerar el tiempo de traslado para reducir el estrés de las plantas, el cual idealmente no deberá rebasar tres horas. Asimismo, se debe evitar los golpes, lo cual afecta la calidad de planta y su supervivencia una vez plantada, por lo que, estas actividades se deberán de llevar a cabo con cuidado (Rodríguez, 2008).

### Plantación

En esta sección se describen las características que deberá tener la plantación en cuanto a su arreglo espacial, la densidad de plantación, los errores a evitar, época de siembra, así como, materiales necesarios.

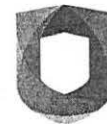
#### a) Arreglo espacial

El marqueo de plantación es a tresbolillo consiste en que las plantas ocupan en el terreno cada uno de los vértices de un triángulo equilátero, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas, como se muestra en la figura:



Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

b) Densidad

La densidad se refiere al número de plantas por unidad de superficie. En los distintos tipos de vegetación el número de plantas por hectáreas varía en función de múltiples variables ambientales, sin embargo, se pueden reconocer algunas generalidades que permiten asignar un espaciamiento adecuado para la reforestación. Para nuestro caso se aplicará un espaciamiento de tres metros en un arreglo de tresbolillo, teniendo una densidad por hectárea de 1,283 plantas.

De acuerdo a la densidad de plantación, para la reforestación de las 4.7736 hectáreas de reforestación, se requerirán de 6,125 plantas, de las especies seleccionadas, de acuerdo a lo indicado en la tabla que especifica el número de plantas por especie a establecer.

c) Consideración para plantar

Las prácticas comunes para llevar a cabo la plantación son las siguientes:

- Se debe quitar el envase de la planta sin dañar la raíz.
- Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (que es la más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrimentos.
- Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
- Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 1 de 2

d) Época de plantación

La época de la plantación depende de la época de lluvias, que de acuerdo a la información climatológica de la zona, la temporada de lluvias inicia en el mes de junio, por lo que se sugiere iniciar la plantación durante los meses de junio y julio y aprovechar las lluvias de agosto y septiembre.

Protección

El objetivo de esta actividad es evitar la destrucción o daño de la reforestación por posibles agentes que pueden ser controlados por el hombre.

En este sentido, primero se debe identificar el posible agente causal del daño a la reforestación, y proceder a implementar la protección específica y adecuada, considerando su oportunidad, los materiales a utilizar y la participación de factores extremos.

Como acciones de protección se pretende el establecimiento de cerco de alambre de púas, con postes de madera cada 4 m e hilos de alambre cada 30 cm.

Una vez que se ha realizado la reforestación es necesario dar mantenimiento al área para asegurar el éxito del programa. Entre los aspectos a considerar en el mantenimiento del área reforestada están, el riego, la fertilización y el control de plagas. Cabe mencionar, que el diseño de la plantación y elección del sitio para llevarla a cabo tuvieron en cuenta la reducción de las actividades de mantenimiento.

A continuación, se describen las actividades de mantenimiento que pueden aplicar a la reforestación del área:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 1 de 2

### Reposición de individuos

Se realizará al año siguiente del establecimiento de la plantación para la reposición de las plantas muertas, respetando las especies, de esta actividad se realizará considerando un 20% de mortandad.

### Deshierbe

El control de la maleza es recomendable realizarse en las primeras etapas de los árboles, ya que son más susceptibles a la competencia por luz, agua y nutrientes, esta actividad consiste en eliminar toda vegetación indeseable que limite su desarrollo. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica empleando diferentes tipos de equipo y herramientas.

### Fertilización

En caso que las plantas presenten deficiencia de nutrimentos se propone utilizar en principio fertilizantes orgánicos, tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos orgánicos, en su defecto se pueden emplear fertilizantes sintéticos, estos deben de ser disueltos en una solución húmeda del suelo y estar cerca de la planta, se mantendrá la superficie cubierta con residuos (hojarasca), para que esta área genere humedad y se estimule el crecimiento de las raíces superficiales a fin de absorber y movilizar los nutrientes (Amado, 1998).

### Control de plagas

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los árboles, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo, es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 1 de 2

Para prevenir la ocurrencia de plagas es usar más de una especie en la reforestación, es decir tratar de evitar los monocultivos.

La detección de plagas y enfermedades se realizará mediante monitoreo continuo, que implica la realización de recorridos en campo o sitios donde se establecerá la reforestación. No hay que olvidar que para que una planta se establezca favorablemente en campo, debe salir libre de plagas y enfermedades del vivero de procedencia.

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

- a) Aislamiento: Consiste en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personal y vehículos en esa área.
- b) Eliminación de hospederos alternos: Se trata de la eliminación de plantas dentro de la plantación y sus alrededores que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades.
- c) Canales de drenaje: La construcción de canales de drenaje evita la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

Si con las medidas de preventivas la plaga no cesa, se llevarán a cabo las siguientes medidas de control:

- Remoción y destrucción manual

Quando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, se llevará a cabo la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA DEL PROYECTO DENOMINADO GASODUCTO TUXPAN-TULA, TRAMO 5, CON UNA SUPERFICIE DE 7.6199 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, EN EL ESTADO DE VERACRUZ.**

**1. Antecedentes**

El programa de rescate de la fauna establece el conjunto de actividades y medidas necesarias para compensar y mitigar los impactos ambientales que se desprenden del desarrollo del proyecto sobre las diferentes especies de fauna presentes en el área del proyecto.

Los impactos ambientales sobre la fauna que fueron identificados en el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo de terrenos forestales y que el programa pretende atender son:

- a) Disminución del hábitat de las especies de fauna silvestre.
- b) Disminución de la abundancia y distribución de especies de fauna silvestre.
- c) Disminución de la abundancia de especies de fauna silvestre en categoría de riesgo.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se presentarán principalmente los impactos arriba enlistados como consecuencia del desarrollo de las actividades de desmonte en el derecho de vía del proyecto, así como en áreas adicionales que presentan vegetación natural. En la siguiente tabla se muestran las especies de fauna listas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se observaron en el área de CUSTF.

Especies de la fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010 confirmadas en el trazo del proyecto.

Categoría	Especie	Nombre común	Especie confirmada/potencial
Protección	Vireo gilvus	Vireo Gorjeador	Confirmada

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

De acuerdo a lo anterior, se observó únicamente la presencia de 1 especie de ave, incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sin embargo, es probable la presencia potencial de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se estima dentro del trazo especies potenciales como se muestra en la siguiente tabla:

Especies registradas bajo estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 potenciales de la CHF

Clase	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Amphibia	<i>Bolitoglossa platydictyla</i>	Achoque De Tierra	Pr
Amphibia	<i>Gastrophryne elegans</i>	Sápito	Pr
Amphibia	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana	Pr
Amphibia	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Rana	Pr
Aves	<i>Accipiter bicolor</i>	Aguililla Aura	A
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Aguililla Cola Blanca	Pr
Aves	<i>Amazona oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	P
Aves	<i>Aratinga holochlora</i>	Perico Mexicano	A
Aves	<i>Aratinga nana</i>	Cuclilla Pico Amarillo	Pr
Aves	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	A
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Gavilán Pecho Rufo	Pr
Aves	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla de Swainson	Pr
Aves	<i>Buteo platypterus</i>	Milano de Misisipi	Pr
Aves	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Águila Blanquinegra	Pr
Aves	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Águila Tirana	Pr
Aves	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plata	Pr
Aves	<i>Catharus mexicanus</i>	Zorzal Corona Negra	Pr
Aves	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico Gancho	Pr
Aves	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A
Aves	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Fajado	A
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Mexicano	Pr
Aves	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Aguililla Real	A
Aves	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Verdillo Gris	Pr
Aves	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Chipe Corona Café	Pr
Aves	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Pr
Aves	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr
Aves	<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato Enmascarado	A
Aves	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr
Aves	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Coajalita	A
Aves	<i>Pionus senilis</i>	Loro Tamaulipeco	A
Aves	<i>Rallus elegans</i>	Rascón Real	A
Aves	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Limicola	A
Aves	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Gavilán Zancón	A
Aves	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr
Mammalia	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña Centroamericano	P
Mammalia	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle tropical	Pr

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

Mammalia	<i>Diaemus youngi</i>	Vampiro ala blanca	Pr
Mammalia	<i>Eira barbara</i>	Tayra	P
Mammalia	<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago frugívoro pequeño	Pr
Mammalia	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	A
Mammalia	<i>Habromys simulatus</i>	Ratón trepador de Jico	Pr
Mammalia	<i>Herpailurus yagouarondi</i>	Yaguarundi, Leoncillo	A
Mammalia	<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	P
Reptilia	<i>Coluber constrictor</i>	Culebra	A
Reptilia	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Pr
Reptilia	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordelillo	Pr
Reptilia	<i>Kinosternon herrerai</i>	Casquito	Pr
Reptilia	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Casquito	Pr

**2. Objetivo general y objetivos particulares**

a) Objetivo general

El presente programa tiene como propósito establecer las medidas necesarias para mitigar los impactos posibles sobre las especies de fauna que pudieran presentarse en el área del proyecto sujeto a cambio de uso de suelo de terrenos forestales, y en su caso, del área de influencia del mismo.

b) Objetivos particulares

- Asegurar mediante una serie de acciones de manejo de fauna, que las obras que se pretenden realizar, ocasionen el menor daño posible.
- Rescatar y reubicar a los individuos de fauna silvestre, que se encuentren dentro de las áreas sujetas al desmonte y construcción dentro de 7.6199 hectáreas destinadas al proyecto, en especial las especies que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en los sitios definidos y autorizados por la autoridad competente.
- Identificar especies prioritarias de conservación e instaurar medidas de protección y conservación de la fauna dentro del predio durante las etapas de construcción y operación.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

- Fomentar la permanencia de las especies presentes en el predio mediante acciones de mejoramiento de hábitat en la zona.
- Implementar un programa de señalización para la protección de las especies presentes en los sitios del proyecto así como de la fauna migratoria que utilice el área.

**3. Alcances**

Las acciones que se plasman en el presente documento serán de observancia para todas aquellas áreas que sean modificadas por desmonte y despalme.

**4. Marco legal**

El presente programa de rescate de fauna se encuentra vinculado con las siguientes Leyes y Normas que aplican en materia de vida silvestre relacionada con las actividades del proyecto.

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Última Reforma DOF 04-06-2012).
- b) Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma DOF 26-01-2015).
- c) NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. DOF del 30 de diciembre de 2010.

Dadas las características del programa y considerando la legislación vigente, es necesario contar con las siguientes autorizaciones:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 2 de 2

- a) Oficio resolutivo del proyecto, donde se especifique en una condicionante ambiental la realización del programa de rescate de fauna.
- b) Oficio de aceptación del programa, autorizado por la ASEA.

Los documentos arriba citados permitirán demostrar la legal procedencia de los ejemplares que se manejan a consecuencia de las actividades de rescate y en su caso de reubicación.

- c) NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. DOF del 30 de diciembre de 2010.

## 5. Medidas para la conservación de la fauna

Las acciones de rescate y protección de la fauna serán de naturaleza preventiva y correctiva. Se trata de establecer las medidas que permitan que se desarrollen las actividades del proyecto sin afectar a la fauna silvestre que se pueda encontrar en el área del proyecto.

El programa pretende establecer las técnicas para proteger, conservar y rescatar en general a las especies de fauna silvestre presentes en el trazo y áreas del proyecto, especialmente a aquellas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que es probable la presencia de individuos pertenecientes a especies en riesgo que no fueron reportadas previamente en el ETJ del proyecto, por lo que de ser el caso se evaluará la identidad de las especies y se informará a la autoridad sobre el tema.

Las medidas de conservación de fauna del presente programa se orientan a inducir el desplazamiento de los organismos aprovechando sus características de movilidad, o bien cuando no sea posible lo anterior, a través de la captura directa para fines de reubicación

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

cuando la capacidad de desplazamiento se vea reducida ya sea por las características intrínsecas de las especies o por la condición reproductiva (críos, juveniles, hembras preñadas, huevos en nidos).

#### Susceptibilidad de rescate de fauna

No todos los animales silvestres son sujetos de rescate; especies presentes de fauna muy móvil (como los felinos) se alejan del área del proyecto hacia zonas cercanas de hábitats similares, tan pronto perciben la presencia humana. Capturar estos animales es una labor difícil y prolongada, que además somete al individuo a un alto nivel de estrés, con el riesgo de lesiones o muerte.

La susceptibilidad de llevar a cabo o no el rescate de la fauna está en función de su movilidad o capacidad de desplazamiento. Existen especies de limitado desplazamiento que no tienen la capacidad de alejarse ante el desarrollo de las distintas actividades del proyecto, en cambio otras especies tienen una respuesta más rápida para moverse y alejarse. De acuerdo a lo anterior y para fines del presente programa de conservación se considera que los organismos de baja movilidad son los más susceptibles de rescate en el sentido de que se trata de aplicar técnicas de captura directa para posteriormente liberar los organismos en ambientes adecuados a sus requerimientos.

La fauna de baja movilidad es un concepto aplicable a los vertebrados terrestres, siendo una característica propia de grupos como anfibios y reptiles, pero también incluye ciertas especies de mamíferos pequeños como los roedores.

En los organismos de especies que tienen una buena capacidad de desplazamiento la aplicación de técnicas de rescate por captura se dificulta, sin embargo, esa misma movilidad permitirá aprovecharla para aplicar técnicas de perturbación controlada, tales como medidas

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

### Anexo 2 de 2

para alejar a la fauna de las zonas de obra y evitar interacciones que puedan lesionarlos o matarlos.

Es importante mencionar las excepciones a la aplicación de una u otra técnica conservación y rescate. En el caso de los reptiles, aunque son ectodermos y con un ámbito de hogar reducido y menor capacidad de desplazamiento, las técnicas de perturbación controlada pueden ser aplicables a este grupo debido a las características del proyecto porque se trata de un trazo lineal, aunque también puede ser aplicable en áreas menores de 3 hectáreas. Debido a que la intervención en proyectos lineales se da en franjas, los organismos tienen la posibilidad de escapar y moverse a los sectores contiguos.

#### Técnicas de perturbación controladas

Las técnicas de perturbación controlada son un procedimiento que consiste en provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de los individuos de la fauna silvestre, desde su lugar de origen (hábitat original) hacia zonas inmediatamente adyacentes (hábitat receptor), de manera previa a la realización del proyecto o actividad con un período de anticipación que asegure el no retorno de los individuos desplazados (1-5 días máximos). Esta medida de mitigación no requiere de la captura de los especímenes objetivo y por lo general considera reducidas distancias en el desplazamiento de los organismos, por lo que muchas veces el hábitat receptor es equivalente al hábitat original (SAG, 2012).

La perturbación controlada tiene por objeto provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de los individuos de la fauna de baja movilidad, desde su lugar de origen hacia zonas inmediatamente adyacentes, en forma previa a la realización del proyecto o actividad. En términos genéricos, la medida consiste en remover de forma manual y gradual los refugios de las especies de interés, como cúmulos de rocas o vegetación arbustiva, previo al inicio de las actividades de remoción de vegetación o de movimiento de tierras con medios mecánicos (SAG, 2012).

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

#### Anexo 2 de 2

La perturbación controlada debe desarrollarse de modo que entregue certezas mínimas sobre la dirección del desplazamiento de los individuos y el lugar hacia donde se dirigirán. En la mayoría de las situaciones, esta medida sólo es efectiva cuando se usa en bandas o franjas de reducida extensión o área, típicas de proyectos lineales; así como también en proyectos con poligonales menores a 3 hectáreas, siendo el caso del presente proyecto.

Entre las principales ventajas de la perturbación controlada en relación al rescate y relocalización, están:

- a) No involucra la manipulación de individuos, evitando de esta forma su captura, el estrés asociado, los riesgos sanitarios y la posibilidad de muerte durante la captura.
- b) Los individuos desplazados se mantienen en un ambiente relativamente conocido y familiar con una alta probabilidad de encontrar refugio y alimento similar al de su área de origen, relativamente cercano.

También existe una alta probabilidad de que los individuos mantengan relaciones familiares, territorialidad e interacciones con otras poblaciones y especies, y se mantenga la configuración genética de la población.

El destino de los animales perturbados depende de las características del hábitat, condiciones para el desplazamiento y características propias de cada especie, además de la temporada del año.

Por otra parte, la efectividad de la medida está condicionada por el breve periodo entre la aplicación de la perturbación y la implementación de la intervención definitiva del proyecto (1-5 días máximos), para evitar la recolonización por los mismos u otros individuos en la zona.

Antes de aplicar las medidas debe considerarse:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 2 de 2

- a) Las especies que serán desplazadas.
- b) El hábitat de origen y el potencial hábitat de destino.
- c) La distancia de desplazamiento mínimo requerido.
- d) La tasa esperada de avance del desplazamiento.
- e) La metodología específica para inducir el desplazamiento.
- f) El criterio para establecer que la medida está completa (y el área puede ser ocupada para los fines del proyecto). De igual forma que para la relocalización de individuos mediante rescate/relocalización, el desplazamiento de individuos o poblaciones por perturbación controlada se ve favorecida con un enriquecimiento del hábitat receptor, generando refugios o mejorando la productividad del área (UICN 2013).

En el caso de recolonización se tendrá que evaluar la situación y aplicar técnicas de rescate directo para la posterior liberación de los organismos rescatados.

El esfuerzo para ejecutar la medida de perturbación controlada es variable, dependiendo del área, tipo de ambiente, geografía, grupo taxonómico y número de especies focales, sin embargo se recomienda en base a la literatura, experiencia y metodología empleada en la aplicación de las medidas, algunas consideraciones con respecto al tiempo y esfuerzo de ejecución. Las recomendaciones sobre el esfuerzo estándar en la ejecución de las medidas de perturbación controlada para los diferentes grupos faunísticos focales en la aplicación de las acciones de rescate de fauna se indica en la siguiente tabla:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 2 de 2

Esfuerzo estándar en la ejecución de las medidas de perturbación controlada

Grupo	Número de especialistas	Tasa área cubierta
Reptiles	4	1 ha / día
Mamíferos pequeños cursoriales	4	1 ha / día
Mamíferos pequeños fosoriales	8	1 ha / día

- Reptiles

La perturbación controlada para reptiles debe considerar el remover y retirar en forma manual rocas, troncos, vegetación y todo aquello que pueda servir como refugio potencial para los individuos, 1-5 días antes del inicio de las actividades del proyecto, para conceder un margen de tiempo de escape y evitar también la recolonización del área intervenida o el regreso de los animales (SAG, 2012; Sullivan et al. 2014).

- Mamíferos

Entre los vertebrados terrestres, los mamíferos pequeños constituyen un grupo que exhibe un grado de movilidad intermedio. La mayoría de estas especies presentan hábitos nocturnos (y por tanto pasan la mayor parte del tiempo del día en sus madrigueras. De manera similar, la mayor proporción de las especies presentes en México poseen hábitos terrestres con algunas especies que son trepadoras y arborícolas (Ceballos y Oliva, 2005).

Dado que los juveniles de las especies cursoriales usualmente se mueven desde su lugar de nacimiento hacia nuevas áreas (dispersión), es posible verificar la capacidad de algunas especies para desplazarse hacia sectores (territorios o ámbitos de hogar) nuevos. Para este tipo de mamíferos pequeños, el procedimiento consiste en modificar el ambiente donde viven ejemplares de una determinada especie, habitualmente a través de la remoción manual de vegetación y piedras, de forma tal que los animales no lo reconozcan como un hábitat adecuado y se muevan hacia otros sectores con recursos de mayor calidad. Dado que las

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 2 de 2

especies son mayoritariamente nocturnas, la aplicación de esta medida debe hacerse durante el día y esperar a que los animales estén activos en el área modificada y busquen salir hacia sectores cercanos.

En cuanto a los mamíferos fosoriales, dada la dificultad práctica que conlleva capturar algunas especies de mamíferos subterráneos, se ha desarrollado y aplicado el sistema de perturbación controlada. La aplicación de la medida requiere, en una primera etapa, la prospección minuciosa del área que será intervenida, con el objeto de identificar y establecer las cuevas que exhiben signos conspicuos de actividad, como cúmulos de tierra depositadas en las afueras de las galerías o cuevas.

Un procedimiento preliminar consiste en tapar las cuevas y alisar el terreno, para proceder a su inspección en los días siguientes y verificar si existe actividad reciente. En los sitios reconocidos como activos se procede a la perturbación, la que consiste en despejar los túneles, tanto superficiales (de alimentación) como más profundos (madrigueras) con medios manuales, con el fin de promover el desplazamiento de los animales hacia los límites de su sistema de galerías y llevarlo más allá del área a intervenir.

Las especies que tienen amplia capacidad de desplazamiento cuentan con algunas zonas boscosas aledañas a los distintos puntos del proyecto, cuyo grado de intervención antropogénica es mínimo y que servirán de refugio para dichas especies.

- Aves

En las áreas localizadas dentro del derecho de vía se observará la presencia esporádica de aves incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras. Las acciones de rescate para este grupo serán mínimas, debido a que se trata de animales muy móviles que pueden alejarse inmediatamente del área del proyecto. Se prevé que con el desarrollo de las actividades del proyecto en las que se involucra el paso de vehículos, personal y maquinaria, las aves se alejen de las franjas en que se trabajará.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

Captura directa con fines de reubicación

Los métodos de captura para anfibios, reptiles y mamíferos pequeños (roedores y quirópteros) difieren entre los tres grupos y especies, especialmente en el caso de aquellos mamíferos pequeños que poseen hábitos fosoriales y cursoriales. En el contexto de las medidas de rescate y relocalización se recomiendan los métodos menos invasivos para la fauna, rápidos y de menor costo de implementación, además de indicar la época del año, horas del día y condiciones ambientales propicias para aumentar la probabilidad de captura en cada uno de los grupos.

La medida de rescate y relocalización idealmente debiera ejecutarse fuera del período reproductivo, esto con el objetivo de no intervenir el proceso de reproducción de las especies, a través de la captura de individuos. Sin embargo, debido a que existe un desconocimiento generalizado sobre la historia natural de la mayoría de las especies de anfibios, reptiles y micro mamíferos (Ramírez-Bautista et al, 2014; Ceballos y Oliva 2005), se hace difícil determinar un periodo reproductivo donde se impida ejecutar esta medida.

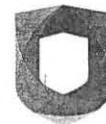
Por otra parte, algunos períodos pueden coincidir con las épocas del año más propicias para la captura de individuos, especialmente en anfibios y reptiles. De manera genérica, los horarios de captura recomendados para los grupos faunísticos focales se mencionan en la siguiente tabla.

Método de captura para los distintos grupos

Grupo	Época del año	Hora del día y condición ambiental	Método de captura
Anfibios (adultos)	Preferentemente en primavera-verano	Durante el día y la noche sin precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventarios de Encuentro Visual (REV)</li> <li>• Captura manual</li> <li>• Redes de mano</li> </ul>
Anfibios (larvas)	Preferentemente en primavera-verano	Durante el día y la noche, sin precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes de mano</li> <li>• Trampas de embudo</li> </ul>
Reptiles	Preferentemente en primavera-verano	Durante el día (Soleado y baja humedad > 18°C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captura con lazo, muestreo activo</li> <li>• Redes de mano</li> </ul>

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 2 de 2

Grupo	Época del año	Hora del día y condición ambiental	Método de captura
Micro mamíferos*	Todo el año	Trampas activas durante la noche sin precipitaciones	Manual Trampas de vivo (Sherman), grillas o líneas

- Anfibios y reptiles

Entre los vertebrados terrestres, los anfibios constituyen el grupo de mayor sedentarismo, por su fidelidad a refugios y baja capacidad para desplazarse. Poseen un ámbito de hogar o radio de acción varias veces menor que reptiles insectívoros y mamíferos pequeños, de similar peso, lo que implica que son incapaces de realizar movimientos de larga distancia o distintos a los que realizan diariamente para obtener recursos (Wells 2007).

Esta condición les confiere la casi nula opción de reaccionar frente a cambios abruptos y repentinos en su hábitat. Para los anfibios, la conducta de escape no sólo depende de sus hábitos de vida y de la capacidad de movimiento intrínseca de cada especie, sino que también de factores ambientales y de la condición de desarrollo en que se encuentren los individuos durante el momento de la intervención (e.g. larvas, post metamórficos, adultos, etc.).

De similar modo, la mayoría de las especies de anfibios exhiben una mayor actividad durante la noche, especialmente los ejemplares adultos, y durante el día generalmente permanecen ocultos en sus refugios. Estos antecedentes permiten justificar la aplicación de la captura directa con fines de reubicación.

Los anfibios serán capturados utilizando arreglos de trampas tipo Pit-fall, redes tipos Dipnet en combinación con búsqueda activa, donde se realizará captura manual a lo largo de transectos previamente establecidos.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

Las trampas serán colocadas en sitios estratégicos dentro del trazo del proyecto, el cual corresponderá a áreas cubiertas por extensas superficies forestales, siempre y cuando el tipo de sustrato permita la colocación de dichas trampas. La trampa Pit-fall será colocada en la tarde antes de que oscurezca, en varios sitios dentro del predio y se mantendrá activa preferentemente durante 20 días, sumando un total de 480 horas efectivas de muestreo. Esta trampa será revisada en las primeras horas de la mañana y antes del anochecer. La trampa Pit fall tendrá una longitud de 30 m y contara con seis cubetas dispuestas a cada 10 m, fue dispuesta en los tipos de vegetación mejor conservados.

En el caso de los reptiles, la captura de serpientes se realizará empleando ganchos y pinzas herpetológicos. Es necesaria la participación de expertos en el tema entrenados en la prevención y atención de accidentes ofídicos, toda vez que dentro de las superficies impactas se presentan especies venenosas, como los coralillos (el caso de *Micrurus fulvius* y *M. bernadi*) y las víboras de cascabel (*Crotalus molossus nigrescens*, *C. aquilus*, entre otras).

Los animales capturados serán colocados temporalmente dentro de bolsas de manta que pueden ser humedecidas con el fin de mantener hidratados a los organismos y que serán revisadas de forma periódica para asegurar la integridad de los ejemplares, esto con el fin de transportarlos a las áreas de reubicación seleccionadas. Previo a la liberación de los ejemplares capturados se procederá a realizar su identificación taxonómica con el apoyo de literatura especializada para el sitio de interés tales como los trabajos de Pérez-Higareda y Smith (1991), Guzmán (2011), y Ramírez-Bautista et al. (2014). Adicionalmente se realizarán los registros tanto escrito en bitácoras, como fotográfico mediante cámaras fotográficas o de video.

- Aves

Las aves que se encuentran en la región son transitorias, temporales o permanentes. Únicamente se verificará la presencia de nidos ocupados por especies de aves con categoría

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 2 de 2

de riesgo. La identificación de las especies que ocupan el nido puede realizarse a través de los caracteres del huevo pero también puede inferirse por la presencia de los adultos en los nidos.

Para el rescate de la ornitofauna (aves), en caso de encontrarse nidos con huevos, se deberá reubicarlos solicitando el apoyo de especialistas debido a que las técnicas de incubación de aves y cuidados de polluelos requiere de personal y equipo especializado, preferentemente del Centro para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS) Los Reyes Estado de México, dependiente de la SEMARNAT. Idealmente, en caso de encontrar huevos y/crías de aves, se deberá reubicarlos junto con los progenitores, o en su defecto se realizará la reubicación de huevos y crías únicamente, asegurándose de enviarlos a una instancia donde se disponga del equipo y personal

- Mamíferos

Dentro de los mamíferos, los quirópteros (murciélagos) son el único grupo que vuela, por lo tanto tiene una amplia capacidad de desplazamiento, por ello no es recomendable rescatarlos mediante captura con fines de reubicación, pues tienen los medios de abandonar el área de construcción por sí mismos.

El rescate de ejemplares de mamíferos será realizado empleando trampas tipo Tomahawk y trampas tipo Sherman, las cuales sirven para capturar especies de roedores, ardillas terrestres y prociénidos. Previo a la colocación de dichas tramas, se efectuaran recorridos previos a la apertura de caminos de acceso y trabajos de desmonte, con el propósito de verificar la presencia de madrigueras de mamíferos susceptibles de ser dañadas al comienzo de las actividades de desmonte.

Las trampas se colocaran preferentemente 20 noches seguidas o alternadas, siendo activas durante 12 horas. Por tanto, el esfuerzo de muestreo fue de 35 trampas/día y 420 hrs/trampa. Cabe señalar que se efectuará búsqueda de madrigueras en uso, empleadas por

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

algún tipo de mamífero, aves o reptiles y el trapeo se hará de manera prioritaria en dichas zonas.

**6. Selección del sitio de liberación de la fauna**

Selección del área de relocalización

La elección adecuada del área de liberación o hábitat receptor es fundamental para el éxito de la medida de rescate y relocalización, ya que las características del sitio específico de liberación determinarán la capacidad de /los individuos de asentarse. Las liberaciones realizadas en el centro del rango de distribución de una especie son más exitosas que las realizadas en la periferia o fuera del rango de distribución natural de una especie (Bustamante et al. 2009; Massei et al. 2010).

El ambiente seleccionado para la liberación debe ser similar al ambiente de origen de los individuos capturados, ya que se ha reportado que los individuos relocalizados pueden sufrir desnutrición, deshidratación e inmunodepresión y sobreviven mejor cuando están en un ambiente con recursos (refugio, alimento) con los que están familiarizados (Massei et al. 2010). Previo a la ejecución del rescate, es necesario definir un área de reubicación que sea apropiada para cada grupo taxonómico de interés y que al menos cumpla con los requerimientos de hábitat básicos de las especies que han originado la medida además de conocer el ámbito hogareño mínimo para determinar el área requerida para la relocalización. Lo anterior requiere necesariamente por parte del especialista que ejecutará la medida, un sólido conocimiento sobre la historia natural de cada una de las especies focales, de modo que pueda identificar sus necesidades críticas y en función de ellas, evaluar las opciones que exhiben las eventuales áreas de relocalización para solventarlas. De acuerdo a Bustamante et al. (2009), la caracterización del hábitat natural de las especies a ser relocalizadas debiera considerar la descripción de al menos, los siguientes atributos ambientales:

a) Cobertura de la vegetación.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

## Anexo 2 de 2

- b) Estructura de la vegetación.
- c) Fisionomía de la vegetación.
- d) Exposición y altura geográfica.
- e) Tipo de sustrato.
- f) Distancia a cursos de agua (en casos que se justifique).
- g) Humedad del ambiente (para anfibios).
- h) Distancia a construcciones, proyectos o actividades antrópicas para identificar factores de amenaza (ej: caminos, rutas, autopistas, extracción de tierra, asentamientos humanos, etc.).

Si bien los parámetros expuestos son adecuados para una aproximación genérica a nivel de paisaje, en algunos casos pueden resultar insuficientes, siendo necesaria una evaluación pormenorizada y a nivel de microhábitat de los distintos taxos. En la siguiente tabla se enlistan los requerimientos de información para la reubicación exitosa de cada grupo de vertebrados focales en las acciones de rescate de fauna.

Tipo de información requerida para la liberación de ejemplares traslocados o reubicados.

Grupo	Requerimiento de información
Anfibios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riqueza y abundancia de especies</li><li>• Disponibilidad de recursos (refugio y alimento)</li></ul>
Reptiles	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riqueza y abundancia de especies</li><li>• Disponibilidad de refugios</li><li>• Homogeneidad comunitaria con respecto al hábitat de origen</li></ul>

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

Grupo	Requerimiento de información
Micro mamíferos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riqueza y abundancia de especies</li><li>• Disponibilidad de refugios</li></ul>

Durante la aplicación del presente programa y con la finalidad de asegurar el éxito en la relocalización de la fauna de vertebrados, se requiere una adecuada preparación y capacitación de los profesionales involucrados en las labores de rescate de fauna, una planificación de todas las etapas, el reporte de resultados y el uso de indicadores (Germano & Bishop 2009).

A continuación se emite una serie de recomendaciones en relación con la liberación de animales relocalizados:

- Liberar pocos individuos en cada lugar (logra un espaciamiento adecuado de los organismos y evita las agresiones entre individuos de la misma especie) para no superar la capacidad de carga del sitio.
- Liberar individuos adultos separados de neonatos y juveniles. Liberar una proporción de machos y hembras acorde con la estructura de la especie (territorial, polígama, etc.).
- No liberar depredadores cerca de presas (ej. liberar culebras e iguanas lejos de otras lagartijas, liberar yacas lejos de lagartijas y roedores juveniles).
- Evaluar la condición sanitaria de los individuos.
- Registrar marcas o cicatrices de los especímenes para favorecer su posterior identificación.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

### Anexo 2 de 2

No realizar la relocalización:

- a) Si el animal presenta problemas evidentes de salud o está muy estresado (ej. grandes concentraciones de ácaros o parásitos).

Para la liberación, existen dos estrategias, rápida (hard release) y lenta o suave (soft release). En la liberación rápida los animales se liberan inmediatamente desde la caja o bolsa de traslado a su nuevo ambiente, tratando que encuentren refugio rápidamente.

En la liberación lenta se les proporciona alimento, refugio y se les mantiene en un lugar cerrado (usualmente con malla de alambre) por algunos días hasta que se han aclimatado al nuevo hábitat (Bright y Morris 1994). Este tipo de liberación puede reducir los movimientos de dispersión y mortalidad post-liberación, sin embargo, la implementación de estas medidas puede aumentar el costo económico del rescate y relocalización (Massei et al. 2010). A continuación, se proporcionan especificaciones para la liberación de la fauna de vertebrados de baja movilidad.

Tipo de liberación por grupo taxonómico.

Grupo	Tipo de liberación	Horas del día recomendadas
Anfibios (adultos)	Rápida	Durante el día y noche
Anfibios (Renacuajos)	Rápida	Durante el día
Reptiles	Rápida	Durante el día (soleado)
Micro mamíferos	Lenta en especies sensibles. Rápida en otras especies	Durante el día

### Traslado

En el traslado de la fauna capturada es importante considerar las condiciones físicas empleadas para la retención de los individuos de los distintos grupos y el tiempo transcurrido desde la captura hasta la liberación de los ejemplares

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

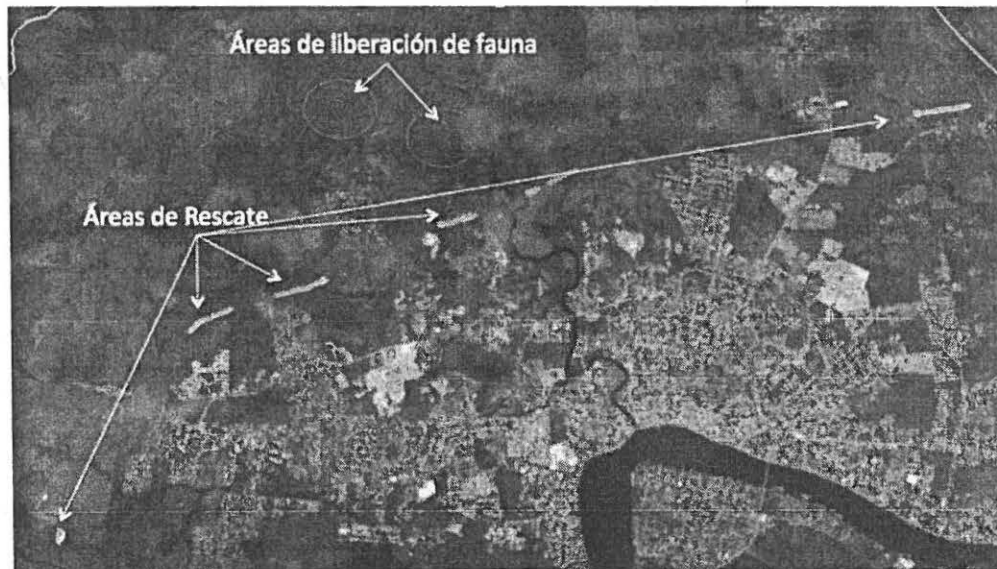
La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

### 7. Sitios de liberación propuestos

Para la reubicación de los ejemplares rescatados en campo, se consideró la ubicación y situación del área del proyecto, la cual se encuentra en una zona forestal fragmentada en medio de actividad frutícola, por lo que se consideró que la fauna rescatada se reubique en predios aledaños con menos presión de actividad antropogénica, como se puede observar en la imagen siguiente:



Coordenadas UTM WGS84 de los sitios de reubicación

Sitio	X	Y
1	663,235	2,321,085
2	662,098	2,321,288

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

## 8. Indicadores de monitoreo

El seguimiento posterior de la medida, consiste básicamente en evaluar el desplazamiento de los individuos del área que será afectada por el proyecto, a través de técnicas de monitoreo e indicadores asociados a la ausencia de individuos en el área de origen y abundancias en las zonas adyacentes que no serán afectadas, para evitar capturas de animales desplazados. Esta medida debe ser diseñada de forma que cumpla tres objetivos básicos:

- a) Asegurar que la población fue efectivamente desplazada con el nivel de efectividad esperado (ej. porcentaje de los individuos desplazados).
- b) Evaluar la localización final de la población. Por ejemplo en el caso de los roedores fosoriales es posible determinar la ubicación final de las madrigueras.
- c) Evaluar la re-ocupación de los ambientes liberados en el caso en que las obras no se ejecuten inmediatamente.

El seguimiento será basado en los atributos ecológicos y de historia de vida (biología reproductiva) de los organismos, planificando un seguimiento a corto plazo (antes y después de la aplicación de la medida) con el fin de evaluar si los individuos relocalizados podrían estar insertos en un proceso de establecimiento en el nuevo hábitat (Bustamante et al. 2009; IUCN 2013).

Los indicadores que deberán evaluarse para determinar el éxito de la captura directa con fines de reubicación y técnicas de perturbación son:

- a) Abundancia específica de especies (antes/después de la aplicación de la medida).
- b) Riqueza de especies del ensamble (antes/después de la aplicación de la medida).

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

**9. Resultados esperados**

- Minimizar el daño a las poblaciones de fauna presentes en el sitio al asegurar la supervivencia de los organismos.
- Elevar al máximo el porcentaje de sobrevivencia de los organismos capturados, evitando causar estrés en ellos o manejo excesivo.
- Que el sitio de reubicación de los ejemplares capturados sea el óptimo y cumpla los requerimientos de hábitat de cada uno de los organismos rescatados para garantizar su adaptabilidad y supervivencia en el medio.

**10. Programa de actividades**

El programa de rescate de fauna silvestre, se deberá realizar previo y durante las actividades de cambio de uso de suelo, con una anticipación mínima de un mes, respecto a los trabajos de desmonte y despalmé de cada área destinada a la construcción de infraestructura.

Además se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de desmonte contempladas para la implementación del proyecto.

El programa general de trabajo del rescate, reubicación y perturbación controlada de fauna se realizará en un plazo de 12 meses. En el primer año se realizará el rescate, reubicación y perturbación controlada de fauna, en tanto que para el segundo se realizará la evaluación de indicadores. Cabe señalar que dicho cronograma es tentativo y quedará sujeto a modificaciones de acuerdo con el Programa de Obras del Proyecto

**Programa general de trabajo**

Actividad	Año 1												Año 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0764/2016  
Bitácora 09/DSA0127/07/16

Anexo 2 de 2

Actividad	Año 1												Año 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prospección																								
Ejecución de rescate																								
Delimitación y cercado de áreas de reubicación																								
Reubicación/liberación fauna																								
Monitoreo																								

**11. Informe de avances y resultados.**

Deberá entregar informes semestrales, en los cuales desglosará detalladamente las actividades realizadas, las metodologías empleadas, evidencias fotográficas, gráficas, bitácoras, indicadores de evaluación para respaldar la información, así como el porcentaje de supervivencia del material rescatado hasta completar los 5 años de seguimiento y monitoreo.

FAAG/DRB/IGS/RCG/EVC

**SIN TEXTO**