

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Ciudad de México, a 24 de noviembre de 2016

**ASUNTO:** Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.6460 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A**", con pretendida ubicación en los municipios de Tuxpan y Tihuatlán 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.  
P R E S E N T E

Recibo original  
05/12/2016

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

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.6460 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A**", con pretendida ubicación en los municipios de Tuxpan y Tihuatlán 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 02 de agosto de 2016, al respecto le informo lo siguiente:

#### RESULTANDO

1. Que mediante escrito **TXTTL-TGNH-ASEA-0000-0019** de fecha 02 de agosto de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.6460 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A**", con pretendida ubicación en los municipios de Tuxpan y Tihuatlán en el Estado de Veracruz, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- a) Original y copia impresa del estudio técnico justificativo elaborado por el Ing. Jorge Isaac Padilla Pastrana y su respaldo en formato electrónico.
- b) Formato FF-SEMARNAT-030. Solicitud de Autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales de fecha 02 de agosto de 2016, debidamente 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, 445.00 (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 del suelo en terrenos forestales de fecha 02 de agosto de 2016.
- d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
  1. Acta Constitutiva de Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V. a través de la escritura número 104,521 de fecha 16 de agosto de 2004 ante el Lic. Armando Gálvez Pérez Aragón notario público número 103 del Distrito Federal.
  2. Copia certificada del instrumento dieciocho mil ochocientos noventa y dos (18,892), libro trescientos veintinueve 05 de abril de 2017, la que contiene el Nombramiento de Apoderados en favor de Edgar Hernández Cruz, de Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, Sociedad Limitada de Capital Variable.
  3. Copia simple de la credencial de elector emitida por el Instituto Federal Electoral con [REDACTED] a nombre de Edgar Hernández Cruz Edgar. *Clave electoral de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.*
- e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales:
  1. [REDACTED] *Nombre de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.*  
Copia certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 22 de julio de 2016, mediante el cual el C. [REDACTED] como titular del inmueble, según que acredita mediante escritura pública N° 3,424, inscrito bajo el número 898 del Tomo XII de la Sección Primera de Fecha 06 de diciembre de 1978 otorga su anuencia y autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.
  2. [REDACTED] *Nombre de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.*

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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

Copia certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 08 de agosto de 2016, mediante la cual la C. [REDACTED] como titular del inmueble, según que acredita mediante escritura pública N° 16327, inscrito bajo el número 1620 de fecha 09 de mayo de 1995 otorga su anuencia y autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.

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

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

Copia certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 15 de julio de 2016, mediante el cual el C. [REDACTED] como titular del inmueble, según que acredita mediante escritura pública N° 11372, inscrito bajo el número 1569 de fecha 02 de junio de 2008 otorga su anuencia y autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.

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

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

Copia certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 21 de julio de 2016, mediante el cual el C. [REDACTED] acredita como titular del inmueble, según que acredita mediante escritura pública N° 16947, inscrito bajo el número 854, del Tomo XIX de fecha 07 de junio de 1994 otorga su anuencia y autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.

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

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

Copia certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 07 de julio de 2016, mediante el cual el C. [REDACTED] como titular del inmueble, según que acredita mediante escritura pública N° 9165, inscrito bajo el número 2082, del Tomo XXIX de fecha 18 de septiembre de 1981 otorga su anuencia y autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.

6. [REDACTED] 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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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

Copia certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 07 de julio de 2016, mediante el cual la C. [REDACTED] como titular del inmueble, según que acredita mediante escritura pública N° 2307, inscrito bajo el número 2379, del Tomo XXXIII de fecha 13 de noviembre de 1981 otorga a su anuencia y autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.

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

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

Copia certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 09 de julio de 2016, mediante el cual la C. [REDACTED] como titular del inmueble, según que acredita el certificado parcelario N° 14 Z-1 P1/2, bajo el número 1017428 expedido por el Registro Agrario Nacional otorga su anuencia y autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.

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

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

Presenta copia certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 01 de julio de 2016, mediante el cual el C. [REDACTED] como titular del inmueble, según que acredita el certificado parcelario N° 20 Z-1 P1/2, bajo el número 461805 expedido por el Registro Agrario Nacional otorga su anuencia y autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.

II. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0515/2016 de fecha 22 de agosto de 2016, dirigido al C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, requirió la siguiente información:

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

*Deberá presentar 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 moral solicitante.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

13. Superficie total del proyecto (ha). Deberá ratificar, o en su caso, rectificar la superficie total del proyecto, considerando el kilometraje del tramo que nos ocupa, el ancho del derecho de vía y las áreas adicionales.
16. Tipo de vegetación por afectar. Indicar el tipo de vegetación presente en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, tomando como referencia la nomenclatura utilizada en la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie III del INEGI.
17. Plazo de ejecución del cambio de uso del suelo. Deberá ratificar, o en su caso, rectificar el plazo que se solicita para realizar la ejecución del proyecto, toda vez que en la solicitud se establece en 12 meses y en diferentes apartados del estudio técnico justificativo se menciona 12 y 24 meses.

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

- 1.- Presentar en original o copia certificada el documento legal denominado anuencia forestal de fecha 22 de julio de 2016, signada por el C. [REDACTED] a favor de Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., así como sus anexos; toda vez que no están debidamente certificadas, cotejadas y citadas. Nombre de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.
- 2.- Presentar en original o copia certificada el documento legal mediante el cual se acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, a favor de Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., así como la copia certificada del documento legal que acredita la legítima propiedad, lo anterior, para el caso del predio que pretende afectarse de la C. [REDACTED] Nombre de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.
- 3.- Presentar copia certificada del documento legal que ampara el predio señalado en la anuencia forestal de fecha 21 de julio de 2016, signada por el C. Raúl Pérez Baena, toda vez que la copia certificada del instrumento público número 14,119 que fue presentada, no corresponde a los datos de la escritura señalados en dicha anuencia, ya que se refirieron datos de la escritura pública número 16,947, inscrita en el registro Público de la Propiedad bajo el número 854.

**Del Estudio Técnico Justificativo, con fundamento en el artículo 121 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XII, XIII, XIV y 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:**

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- 1.1. Señalar la importancia, pertinencia, utilidad y factibilidad de la ejecución del proyecto, de forma específica para el 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. Especificar las obras y actividades que se desarrollarán en el área que se solicita el cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A, toda vez que la información referida atiende a la naturaleza del proyecto en general.
- 1.3. Aclarar el período de vida útil del proyecto, ya que en la página 6 del capítulo I, señala que será de 15 años y en las páginas 30, 36, del mismo capítulo se 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 georreferenciados

- 2.1. Del kilometraje que corresponde al procedimiento que nos ocupa (Tramo 5-A), señalar cual es la superficie total (ocupación temporal, ocupación permanente y áreas adicionales) y qué porcentaje de ésta corresponde a la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- 2.2. Para cada uno de los 11 polígonos forestales, indicar que superficie será de ocupación temporal y cuál de ocupación permanente, según aplique para cada caso, de acuerdo al proceso constructivo del proyecto.
- 2.3. De acuerdo a lo que se establece en el Artículo 7, fracciones V, XL y XLI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y considerando la información presentada en Tabla No. II.4. Zonificación forestal del área de CUSTF, realizar las aclaraciones pertinentes y, en su caso, las modificaciones a la información contenida en el 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

Ubicar y caracterizar los cuerpos de agua más importantes existentes dentro de la cuenca hidrológico-forestal, enfatizando en aquellos que pudieran verse afectados, ya sean



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 la remoción de la vegetación, así como eventuales impactos por la degradación de los suelos.

### 3.2. De los elementos biológicos en la cuenca hidrológico-forestal

#### 3.2.1. Para la flora

- a) De la información que se presente referente al tipo o tipos de vegetación que sustenta la cuenca hidrológico-forestal, señalar a que nomenclatura corresponde de acuerdo a la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie III del INEGI, y en su caso ampliar su descripción en función a dicha serie.
- b) Ampliar la descripción de la metodología de muestreo-realizada en la cuenca hidrológico-forestal para las especies de flora, en la que se señale la literatura especializada, debiendo incluirse las fuentes bibliográficas.
- c) Presentar el análisis estadístico que justifique el diseño, el tamaño de la muestra, y 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, deberá justificar por qué los muestreos se realizaron en áreas aledañas al proyecto y no se consideró una distribución dentro de la cuenca hidrológico-forestal, en las regiones donde la cartografía presentada señala la existencia de vegetación similar a la que será afectada.
- d) Deberá presentar el mapa de ubicación de los sitios de muestreo por estrato en formato impreso, con las dimensiones adecuadas para su visualización.
- e) Para todas las especies o, en su caso, subespecies de flora de los diferentes estratos, indicar si se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su distribución (endemismo).

#### 3.2.2. Para la fauna

- a) Deberá ampliar la información presentada para los tipos de muestreo utilizados para cada uno de los grupos faunísticos, proporcionando una descripción de la



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

metodología y técnicas utilizadas, donde se especifique la temporalidad y el esfuerzo de muestreo, así como las evidencias que le permitan demostrar la realización de los trabajos en campo; dicha información debe permitirle presentar una justificación que garantice que se tuvo el registro de la mayoría de las especies que ahí se distribuyen.

- b) Verificar y, en su caso, rectificar la determinación del índice de diversidad para el grupo faunístico de las aves, y realizar el análisis correspondiente de los resultados, ya que se detectó inconsistencias en la memoria de cálculo correspondiente.
- c) Sustentar con información bibliográfica y evidencias de campo que las especies *Amazilia rutila*, *Athene cunicularia*, *Crotophaga sulcirostris*, *Vireo bellii* y *Vireo gilvus*, reportadas en la Tabla No. III.36. Listado de fauna silvestre observada en la CHF, no corresponden a las subespecies que se encuentran catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- d) En la página 56 del estudio técnico justificativo se señala que la riqueza es de 45 especies, cuando en los cuadros subsecuentes y análisis correspondientes es un total de 64, por lo que deberá aclarar dicha información.

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:

- a) Respecto a las características edafológicas dentro del área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, señala que se encuentran presentes dos tipos de suelo, por lo cual deberá indicar la superficie que presente cada uno de estos, con respecto al área de CUSTF.

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

4.2.1. Para la flora



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- a) Señalar el tipo de vegetación tomando como referencia la nomenclatura utilizada en la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación, escala 1:250 000, serie III del INEGI.
- b) Verificar y, en su caso, ratificar la intensidad de muestreo en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, ya que la estimación que se presenta tiene inconsistencia, lo anterior, al considerar los datos que se proporcionan para su estimación.
- c) Presentar la memoria de cálculo de la extrapolación de la riqueza específica y límites de confianza al 95% (Tabla No. IV. 66), referente a la estimación de la confiabilidad de los muestreos, toda vez que ésta no se incluye en los anexos, además incluir una descripción de los parámetros que establecen en dicha estimación, para su interpretación.
- d) Presentar los criterios utilizados para la definición de los estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), ya que se detectó que existen especies con formas de vida diferentes al estrato en que éstas fueron clasificadas e indicar cuál es la forma de vida para cada una de las especies reportadas en los diferentes estratos.
- e) Especificar si la vegetación que pretende afectarse es vegetación primaria o vegetación secundaria, y si ésta se encuentra en proceso de degradación, en recuperación o en buen estado de conservación.

#### 4.2.2. Para la fauna

- a) Verificar y, en su caso, rectificar la información de las coordenadas en formato UTM y Datum WGS84, zona 14N, que se proporcionan como origen y final, para cada uno de los transectos utilizados en la etapa de muestreo; toda vez que al analizarlos en software de sistemas de información geográfica, las longitudes difieren a las establecidas en el estudio técnico justificativo.
- b) Verificar y, en su caso, aclarar la información sobre el área de los transectos muestreados, en función del largo y ancho de los transectos, toda vez que dicha información presenta inconsistencias (pág. 76, Capítulo IV del estudio técnico justificativo).



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- c) Especificar cuantos transectos se realizaron, ya que la información de las coordenadas corresponden a cinco transectos y en los párrafos establece que los datos se obtuvieron de ocho transectos, en su caso, realizar las aclaraciones y/o adecuaciones correspondientes.
- d) Verificar y, en su caso, rectificar la información que se presenta en la memoria de cálculo anexa, sobre el cálculo del índice de diversidad del grupo faunístico de mamíferos y análisis correspondientes que de ello se deriven.
- e) De las especies de fauna silvestre que se reporta su presencia en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se detectaron subespecies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que deberá presentar la información adecuada.

#### 4.3. Para la estimación de la erosión del suelo

- a) Presentó la estimación de la erosión hídrica que existe en 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) Verificar, y en su caso, rectificar la información para la estimación de la erosión en sus diferentes escenarios, lo anterior en función al análisis que se desprenda de la asignación para cada uno de los porcentajes de cobertura vegetal (90%, 70% y 50%) en los que se clasificó la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y justificar la asignación de dichos valores.
- c) Presentó la estimación de la erosión eólica que existe en 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, procesados mediante un Sistema



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/0771/2016-  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 realizados en la zona que avalen los resultados obtenidos e incluir bibliografía.

4.4. Para la estimación de la captación de agua

- a) Verificar la asignación de los valores para el factor K, de acuerdo a las porcentajes de cobertura establecidos para el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que éstos no corresponden a la tabla de la bibliografía señalada, y hacer las adecuaciones correspondientes.
- b) Ampliar la información para la determinación del factor C, con el cual se realizó la estimación de los cálculos presentados.

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

- 5.1. Presentar las coordenadas UTM WGS84 de los vértices que delimitan los sitios de muestreo para los estratos arbustivo y herbáceo, dado que estos fueron cuadrados, deberá presentarlos en formato impreso y digital (archivo en formato SHP y Excel, editable), o en su caso, señalar si corresponden a los mismos que se utilizaron para los parámetros ecológicos del capítulo IV.
- 5.2. 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 los resultados del desarrollo de la metodología. Anexar la memoria de cálculo de la información estadística del muestreo, en formato digital (archivo Excel editable).
- 5.3. En la Tabla No. V.6. 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



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

las 23 especies utiliza la misma ecuación, en su caso, realizar las adecuaciones correspondientes.

- 5.4. Para las tablas presentadas que contienen los volúmenes y número de individuos por especie de las materias primas forestales para cada propietario, incluir una columna en la que se indique si éstas serán aprovechables o no y presentarlas en formato impreso y digital que incluya la memoria de cálculo para el estrato arbustivo y herbáceo, ya que la memoria de cálculo presentada únicamente contiene los datos para la obtención de los volúmenes forestales.
- 5.5. Debido a que en el apartado V.4. Uso y destino de los productos resultantes (página 36 del capítulo V) menciona la posibilidad de comercializar los productos útiles del corte de las especies forestales y en otros apartados señala que serán triturados y esparcidos sobre el derecho de vía, deberá aclarar si requiere documentación legal para acreditar la legal procedencia de los recursos forestales a remover.

#### 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 presente apartado del estudio técnico justificativo se establecen plazos de 12 y 24 meses.
- 6.2. Presentar una descripción detallada de las actividades (para el cambio de uso del suelo, medidas ambientales, supervisión ambiental) a realizar por la remoción de la vegetación forestal (el programa de trabajo debe de coincidir con el plazo de ejecución del proyecto), en el cual considere la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VIII.

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

- 7.1. Verificar y, en su caso, rectificar las coordenadas UTM Datum WGS84, Z14N, que delimitan los polígonos donde se generarán tierras frágiles, ya que dichos polígonos no se forman correctamente.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- 7.2. Del total de la superficie identificada como tierras frágiles, indicar que superficie de ésta se encuentra en áreas de ocupación permanente, áreas de ocupación temporal y áreas adicionales, considerar lo solicitado en el apartado 7.1.
- 7.3. Considerando que las medidas de mitigación a establecer, en las tierras frágiles con barreras sedimentadoras (área de ocupación permanente), terrazas individuales (áreas de ocupación temporal) y reforestación (áreas de ocupación temporal), indicar lo siguiente: a) número de metros lineales de barreras sedimentadoras a establecer en el área de ocupación permanente con tierras frágiles, tomando en cuenta que se determinó 447 metros lineales en una hectárea; b) número de terrazas individuales a establecer en el área de ocupación temporal con tierras frágiles, tomando en cuenta el número de terrazas a establecer en una hectárea (atendiendo la aclaración solicitada en el apartado 7.2) y c) número de individuos a establecer en el área de ocupación temporal con tierras frágiles, a partir de la densidad de individuos a establecer en una hectárea (contemplando la aclaración solicitada al respecto en el apartado 7.2).

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

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 la 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, deberá describir detalladamente las características y número de obras a realizar por cada tipo, por lo anterior, deberá replantear el presente capítulo en el que, aparte de la información ya presentada, se agrupe lo requerido en los siguientes puntos, ya que ésta se encuentra dispersa en diferentes apartados del estudio técnico justificativo.

- 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 tipo de obra seleccionada, para tal efecto debe verificar y rectificar los cálculos correspondientes en el capítulo VII, en cuanto



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

al distanciamiento de las hileras y la retención de suelos en función a la superficie de ocupación temporal, así como a la distribución de la cantidad de terrazas individuales a establecer.

- 8.2. Las terrazas individuales y la reforestación están consideradas dentro de la superficie de ocupación temporal y la superficie de las áreas adicionales (3.0902 hectáreas), por lo que deberá analizar dicho planteamiento y, en su caso, rectificar la superficie para dichas actividades, lo anterior, debido a que las áreas adicionales están consideradas para dejar libre el derecho de vía de 25 metros, por lo que la pendiente debido a la conformación de los taludes en las áreas adicionales pudiera no ser viable para la implementación de las obras planteadas.
- 8.3. Presentar las medidas de mitigación que realizará para la protección de los taludes a los que da cabida la solicitud de áreas adicionales o que se presume la apertura del terreno para conformar el derecho de vía libre correspondiente a los 25 m (áreas temporales y áreas permanentes), por lo que debe de asegurar su estabilización con diferentes obras de ingeniería y éstas queden consideradas dentro de lo que se establece en los preceptos normativos.
- 8.4. Para la flora
  - a) Ampliar la información presentada en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y el Programa de Reforestación, los cuales deben ser específicos para el área sujeta a cambio de uso de suelo, considerando 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





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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 georreferenciado 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).
11. Informe de avances y resultados.

#### 8.5. Para la fauna

- a) Viñcular 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 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, específicos al menos para las subespecies reportadas en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales; incluir bibliografía). Para las especies catalogadas en alguna categoría





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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

*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 georreferenciado 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*

- a) *Presentar el Programa de Obras de Conservación de Suelos y Agua, 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 estudio técnico justificativo. Asimismo, rectificar el distanciamiento de las barreras sedimentadoras y la densidad por hectárea que se propone de las terrazas individuales de acuerdo al arreglo topológico descrito.*

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

- 9.1. *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% de la superficie reforestada.*
- 9.2. *Señalar por qué utiliza un mismo coeficiente de intercepción del agua de lluvia para una selva y para una superficie reforestada, habiendo diferencias significativas en edad,*



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

*condiciones de crecimiento, diversidad de especies y sobre todo cobertura vegetal, justificar bibliográficamente sus argumentos.*

- 9.3. *Verificar que la información proporcionada relacionada a la riqueza de especies y diversidad de la fauna (aves y mamíferos), corresponda al área que nos ocupa, tomando como referencia las aclaraciones al respecto en apartados anteriores del presente requerimiento.*
- 9.4. *Presentar la justificación técnica de cómo alcanzar el parámetro para el factor C y P, con la implementación de los programas que se proponen en el capítulo VIII. Integrar la memoria de cálculo en digital (formato Excel, editable), y 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, 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 mediante el Sistema de Información Geográfica (ArcGis 10.1), con la finalidad de corroborar el procesamiento de la información.*

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

- 10.1. *Replantear el presente capítulo, con base en las observaciones realizadas en este documento para los capítulos III, IV, VIII y IX y demostrar con argumentos técnicos, que el proyecto da cumplimiento con cada uno de los supuestos normativos de excepción que se establecen en 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. *Justificar por qué no se realiza el análisis y la vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en su caso, realizar la vinculación correspondiente.*

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



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

13.1. Ampliar la información vertida en la Tabla No. XIII.6. Valor económico de la producción de leña y la Tabla No. XIII. 7. Volumen disponible para postes, así como referencia bibliográfica que sustente los porcentajes utilizados para calcular el volumen aprovechable de los individuos que se consideran dentro de esa categoría de uso.

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

14.1. Además de la información presentada en este apartado, deberá hacer un análisis de las actividades, obras y acciones que requiera llevar a cabo para la restauración ecológica que tiene relación con la composición, estructura y funcionalidad del ecosistema, en el supuesto de que el cambio de uso del suelo ya se hubiera llevado a cabo y en el escenario de que éstos tuvieran que restituirse, y realizar la estimación del costo de dichas actividades con motivo de restauración, tomando en cuenta los plazos en que dicha vegetación alcance las condiciones actuales de la vegetación y los servicios que presta dicho ecosistema.

14.2. Rectificar o, en su caso, ampliar la información presentada en la estimación de los costos reales. De igual manera deberá incluir las memorias de cálculo (formato Excel, editable), y estimar los costos por estrato, considerando las necesidades del tiempo de ejecución, recursos humanos, mano de obras e insumos y considerar que a partir del año inmediato posterior al establecimiento de la plantación, toda actividad se considera de seguimiento o mantenimiento, con esto se pretende evitar la sobreestimación de las actividades complementarias. Con base en lo anterior, actualizar la estimación del costo total por el establecimiento de los estratos, considerando todas las interacciones del ecosistema que se dan en el sitio del proyecto.

III. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0546/2016 de fecha 01 de septiembre de 2016, dirigido al Mtro. César Rafael Chávez Ortiz, Director General de Política Ambiental e Integración Regional Sectorial, solicitó emitir opinión técnica y normativa-jurídica sobre la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto en mención.

IV. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0547/2016 de fecha 01 de septiembre de 2016, dirigido a la Dra. Yolanda Aurora Alaniz Pasini, Directora General de Vida Silvestre, solicitó emitir opinión técnica 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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

normativa-jurídica sobre la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto en mención.

- V. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0546/2016 de fecha 01 de septiembre de 2016, el Mtro. Javier Warman Diamant, en su carácter de encargado del despacho de la Dirección Regional y Sectorial, envió la opinión técnica en Materia de Ordenamiento Ecológico mediante el oficio N° GDPAIRS/413/0655/2016, de fecha 15 de septiembre de 2016, ingresado a esta **AGENCIA** el día 21 de septiembre de 2016, referente a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento, del cual se desprende lo siguiente:
- El proyecto “Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A” no contraviene a los Programas de ordenamiento ecológico vigentes aplicables, por lo que se le considera congruente con ambos Programa en su conjunto.
- VI. Que mediante escrito TXTL-TGNH-ASEA-0000-0029 de fecha 12 septiembre de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el día 15 de septiembre de 2016, el REGULADO presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0515/2016 de fecha 22 de agosto de 2016, adjuntando la siguiente documentación:
- ANEXO UNO. Información técnica complementaria y documentación legal.
- VII. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0613/2016 de fecha 28 de septiembre de 2016, dirigido al M.I. Víctor Joaquín Alvarado Martínez, Secretario de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Veracruz y Presidente suplente del Consejo Estatal Forestal, 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/0682/2016 de fecha 21 de agosto de 2016, notificó al C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del REGULADO, la realización de la visita técnica los días 27 y 28 de agosto de 2016, a las 09:00 horas en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- IX. Que mediante informe de fecha 31 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



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

**Tuxpan-Tula, Tramo 5-A**, con pretendida ubicación en los municipios de Tupan y Tihuatlán en el Estado de Veracruz, del cual se desprende lo siguiente:

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

El día 27 y 28 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-A", en compañía del C. [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 C. [REDACTED] y C. [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 3 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 es 09/DSA0026/08/16.

### 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.

#### 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:

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

Sitio 2			Sitio 6			Sitio 8		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	665308	2320783	1	650203	2294669	1	650077	2294404

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Sitio 2			Sitio 6			Sitio 8		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
2	665305	2320808	2	650181	2294680	2	650055	2294415
3	665345	2320813	3	650198	2294716	3	650072	2294451
4	665348	2320788	4	650221	2294705	4	650095	2294440

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

Sitio 1			Sitio 4			Sitio 5		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	665445	2320672	1	650379	2294691	1	649877	2294446
2	665430	2320691	2	650376	2294716	2	649865	2294468
3	665462	2320716	3	650416	2294720	3	649900	2294487
4	665477	2320696	4	650419	2294696	4	649912	2294465

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
2	665334	2320799	1	665466	2320700
6	650209	2294699	4	650383	2294703
8	650066	2294424	5	649888	2294461

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

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 2 vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia - CUSTF

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de	No. de
Arbóreo	Bursera odorata	Papelillo rojo	1	1
	Bursera simaruba	Papelillo verde	1	1
	Cedrela odorata	Cedro rojo	1	1
	Guazuma ulmifolia	Guasima	8	8
	Tabernaemontana alba	Cojón de gato	1	1
Arbustivo	Ardisia compressa	Arrayancillo	9	8
	Aristolochia taliscana	Tripa de pollo	1	2
	Bauhinia divaricata	Pata de cabra	4	4
	Celastrus paniculatus	Bejuco matapalos	5	4
	Cnidoscolus multilobus	Quemadora palmeada	7	7
	Jacquinia pungens	Picapendejos	7	6
	Malvaviscus arboreus	Obelisco de cerro	4	4
	Passiflora coriacea	Bejuco ala de murciélago	8	8
	Piper hispidum	Piper lanceolado	2	2
	Pisonia aculeata	Colmillo de puerco	6	6
	Randia tetracantha	Crucillo	10	9
	Serjania brachycarpa	Bejuco serjania	10	8
	Serjania mexicana	Bejuco trifoliado	8	7

Sitio 6 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
	Cedrela odorata	Cedro rojo	1	1

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
Arbóreo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Guasima</i>	12	12
	<i>Maclura tinctoria</i>	<i>Moralet</i>	2	2
	<i>Piscidia piscipula</i>	<i>Chijol</i>	8	8
	<i>Tabernaemontana</i>	<i>Cojón de gato</i>	1	1
Arbustivo	<i>Ardisia compressa</i>	<i>Arrayancillo</i>	13	12
	<i>Celastrus vulcanicola</i>	<i>Bejuco de corona</i>	2	2
	<i>Pisonia aculeata</i>	<i>Colmillo de puerco</i>	21	18

## Sitio 8 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
Arbóreo	<i>Bursera simaruba</i>	<i>Papelillo rojo</i>	1	1
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Guásima</i>	1	1
	<i>Maclura tinctoria</i>	<i>Moralet</i>	2	2
	<i>Parmentiera aculeata</i>	<i>Chote</i>	1	1
	<i>Piscidia piscipula</i>	<i>Chijol</i>	7	7
	<i>Pithecellobium</i>	<i>Palo de humo</i>	1	1
	<i>Sapium pedicellatum</i>	<i>Hiquerilla brava</i>	1	1
	<i>Tabernaemontana</i>	<i>Cojón de gato</i>	2	2
Arbustivo	<i>Celastrus paniculatus</i>	<i>Bejuco matapalos</i>	5	5
	<i>Cnidocolus multilobus</i>	<i>Quemadora</i>	1	1
	<i>Jacquinia pungens</i>	<i>Picapendejos</i>	5	5
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	<i>Obelisco de cerro</i>	5	5
	<i>Passiflora coriacea</i>	<i>Bejuco ala de</i>	3	3
	<i>Piper hispidum</i>	<i>Piper lanceolado</i>	3	3
	<i>Pisonia aculeata</i>	<i>Colmillo de puerco</i>	9	9

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	3	3
Cactácea	pitahaya	Foto única	0	5

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):

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 1 vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia–Cuenca Hidrológica Forestal

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
Árboreo	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo rojo	7	7
	<i>Parmentiera aculeata</i>	Chote	4	4
	<i>Tabernaemontana</i>	Cojón de gato	3	3
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	8	8
	<i>Ficus maxima</i>	Higuera	1	1
Arbustivo	<i>Eupatorium collinum</i>	Barrita negra	7	6
	<i>Funastrum clausum</i>	Bejuco huevo de	8	8
	<i>Jacquinia pungens</i>	Picapendejos	17	15
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Obelisco de cerro	12	10
	<i>Smilax bona</i>	Bejuco de alambre	7	8

Sitio 4 vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia–Cuenca Hidrológica Forestal

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
Arbóreo	<i>Carpodiptera ameliae</i>	Alzaprima	1	1
	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo rojo	3	3
	<i>Bursera odorata</i>	Papelillo verde	1	1
	<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol	2	1
	<i>Tabernaemontana</i>	Cojón de gato	3	3
	<i>Trichilia havanensis</i>	Estribillo	1	1
	<i>Licaria capitata</i>	Misanteco/capitata	3	3
	<i>Zuelania quidonia</i>	Volador	13	13
Arbustivo	<i>Ardisia compressa</i>	Arrayancillo	2	1
	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de cabra	1	1
	<i>Piper hispidum</i>	Piper lanceolado	2	2
	<i>Pisonia aculeata</i>	Colmillo de puerco	5	5
	<i>Serjania brachycarpa</i>	Bejuco serjania	2	2
	<i>Serjania mexicana</i>	Bejuco trifoliado	6	5
	<i>Smilax bona</i>	Bejuco de alambre	7	8
	<i>Urera caracasana</i>	Quemadora caracasana	8	6
Cáctáceo	Pitahaya	Foto única	0	1

Sitio 5 vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia – Cuenca Hidrológica Forestal

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
Arbóreo	<i>Annona reticulata</i>	Anona	4	4
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	2	2
	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo rojo	3	3
	<i>Bursera odorata</i>	Papelillo verde	1	1
	<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol	2	2

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

<b>Estrato</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>No. de individuos reportados en el ETJ</b>	<b>No. de individuos verificados en campo</b>
	<i>Parméntiera</i>	<i>Chote</i>	1	1
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Guasima</i>	3	3
	<i>Trema micrantha</i>	<i>Guasimilla</i>	3	3
	<i>Sapium</i>	<i>Hiquerilla brava</i>	1	1
	<i>Thouinia acuminata</i>	<i>Huesillo liso</i>	2	2
	<i>Ficus cotinifolia</i>	<i>Tescalama</i>	2	2
Arbustivo	<i>Annona globiflora</i>	<i>Anona arbustiva</i>	2	1
	<i>Ardisia compressa</i>	<i>Arrayancillo</i>	5	6
	<i>Aristolochia</i>	<i>Bejuco corchozo</i>	1	1
	<i>Jacquinia pungens</i>	<i>Picapendejos</i>	3	4
	<i>Passiflora coriacea</i>	<i>Bejuco ala de</i>	1	1
	<i>Piper hispidum</i>	<i>Piper lanceolado</i>	11	10
	<i>Pisonia aculeata</i>	<i>Colmillo de puerco</i>	7	7
	<i>Eugenia capuli</i>	<i>Capulín</i>	3	3
	<i>Serjania</i>	<i>Bejuco serjania</i>	1	1
	<i>Smilax bona</i>	<i>Bejuco de alambre</i>	9	8

b) Especies no identificadas ni reportadas en el ETJ.

Se observaron ejemplares de pitahayas en los sitios de cambio de uso de suelo, así como en la cuenca hidrológica forestal. Especie no reportada en estudio técnico justificativo.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16



### **c) Tierras frágiles**

*Durante el recorrido no se detectaron tierras frágiles, pero cualquier terreno es susceptible a la erosión al perder su cubierta vegetal, sobre todo en las áreas de mayor pendiente en los sitios verificados presentan pendiente de 20-35% propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva con las actividades del proyecto.*

### **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.*



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

## 2. Estado de conservación de la vegetación,

El área es considerada como zona forestal que sustenta vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia, con vegetación secundaria en proceso de recuperación.

## 3. Presencia de flora o fauna silvestre listada en alguna categoría de riesgo,

Se observó en los sitios verificados, ejemplares de *Cedrela odorata* no endémica y con categoría de Protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010, misma que fue reportada en el estudio técnico justificativo. Así mismo también se observó un ejemplar de orquídea cerca del área de cambio de uso de suelo, y existe la probabilidad de encontrar ejemplares de la familia de Orchidaceae en el área solicitada para CUS, cual deberá considerarse en el programa de rescate.

## 4. Servicios ambientales que se afectan

Con la ejecución de las actividades del proyecto Tuxpan – Tula Tramo 5-A solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el área dejaría de prestar más de cuatro servicios ambientales en una superficie de 4.6460 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.

## 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:



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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-A, es sólo 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,

Este proyecto Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A, es una fracción del gasoducto general, este comprende diversas áreas forestales aisladas entre los cadenamientos del kilometraje del proyecto 002+950 al 049+100, con una longitud total de 1.57 km de vegetación forestal, como vegetación secundaria en proceso de recuperación.

#### 8. Beneficio

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

*El proyecto Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A, forma parte del macro proyecto general que 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/0725/2016 de fecha 07 de noviembre 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 Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014, respectivamente, notificó al C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$287,249.92 (Doscientos ochenta y siete mil doscientos cuarenta y nueve pesos 92/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de restauración o reforestación y su mantenimiento en una superficie de 15.64 hectáreas de Selva alta perennifolia, preferentemente en el Estado de Veracruz.
- XI. Que mediante escrito N° TXT-TGNH-ASEA-0000-0041 de fecha 16 de noviembre de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día, el C. Yamil Cárdenas Vázquez, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, personalidad que acredita en términos de la Escritura Pública



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

No. 18,892 de fecha 05 de abril de 2016, pasada ante la Fe del Notario Público No. 238 del Distrito Federal el Lic. Alfonso Martín León Orantes, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$287,249.92 (Doscientos ochenta y siete mil doscientos cuarenta y nueve pesos 92/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.64 ha de Selva alta perennifolia 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:

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 escrito de fecha 02 de Agosto de 2016, el cual fue signado por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, dirigido a la **AGENCIA**, en el cual solicitó la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.6460 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A"**, con pretendida ubicación en los municipios de Tuxpan y Tihuatlán 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:



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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, debidamente 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-A**, que fue exhibido por el **REGULADO** adjunto a su solicitud de mérito y la información complementaria señalada en el Resultando III, el cual se encuentra firmado por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, así como por el C. Jorge Isaac Padilla Pastrana en su carácter de Responsable Técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Libro COL T-UI Vol. 1 Núm. 5.

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 del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente 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/DSA0026/08/16.

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 escritos de fecha 02 de agosto de 2016 y 12 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 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**:



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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

*El nuevo uso que se pretende es la construcción y operación del Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A, comprende diversas áreas forestales de predios no contiguo, iniciando en un predio aislado en el municipio de Tuxpan en el kp 2+950, y un grupo de 5 predios sobre el kp 033+500 y dos predios en el kp 048+700 al 49+100 que se ubican en el municipio de Tihuatlán por lo que se ha elaborado el presente Estudio Técnico Justificativo (ETJ) de Cambio de Uso del 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 área sujeta a CUSTF se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 27 denominada Río Tuxpan-Nautla, dentro de las dos cuencas hidrológicas, Río Tuxpan y Río Cazones y sobre las subcuencas Río Tuxpan, Arroyo Tecomate y Río Cazones; sin embargo, para el proyecto se delimitó una unidad de análisis, con una superficie total de 248, 663.51 hectáreas.*

*Los tipos de clima que predominan en el predio sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales son: Aw2, - 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, un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2, una precipitación del mes más seco mayor a 60 mm y temperatura media anual mayor a 22°C.*

*El área del proyecto se encuentra inmersa en las Provincias Fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo Norte y Sierra Madre Oriental, el área del proyecto pertenece a dos subprovincias: "Llanuras y lomeríos", que se distribuye desde Tampico a Misantla, en la que dominan llanuras aluviales y salinas, inundables y con lagunas permanentes asociadas con lomeríos. Hacia el sur de Veracruz hasta el valle de Tuxpan, siguen extensos sistemas de lomeríos suaves asociados con llanos y algunos con cañadas. Junto a la sierra, al occidente, se localiza el amplio valle de laderas tendidas por el que fluye el río Moctezuma, que al recibir las aguas del*



# 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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Temporál recibe el nombre de Pánuco. Al oeste, cerca de la sierra, hay mesetas constituidas de sedimentos antiguos; y la subprovincia "Carso Huasteco" Esta región cárstica es una de las más extensas del país. En ella dominan rocas calizas, que al ser disueltas por el agua originan rasgos de carso-pozos, dolinas y grutas.

En las sierras y cañones dominan los suelos de tipo litosol, que ocupan el 32.02 % del total de los suelos de la subprovincia. Son de origen residual, poco profundos (menores de 10 cm), de colores oscuros y rojizos; con abundantes afloramientos rocosos y fase Lítica. En los valles y llanuras intermontanas se encuentran los suelos más profundos, fundamentalmente vertisoles pélicos, que abarcan una mayor área.

En cuanto a las características geológicas, las áreas forestales del tamo 5-A se ubican sobre depósitos de roca sedimentarias, entre rocas de tipo Arenisca (Tm(ar)) y Lutita-Arenisca (To(lu-ar)),

La superficie que aún posee vegetación natural dentro de la CHF es de 25,174.74 ha que representa el 10.20% del total, lo que significa que gran parte de la cuenca hidrológico forestal ha sido convertidas a áreas agrícolas, pecuarias vegetación aún conserva vegetación forestal y el restante ha sido transformado hacia terrenos agrícolas, pastizal inducido y áreas urbanas las cuales ocupan el 89.79% de la superficie de la cuenca. La vegetación forestal dentro de la CHF está representada por Selva alta perennifolia con el 7.72%, Selva alta subperennifolia con el 0.81%, la Selva median subperennifolia con el 0.33%, el Tular con el 0.62%, Pastizal halófito con el 0.04%, Manglar con el 0.49% y el Bosque de encino con el 0.17%, de acuerdo a la Serie III de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 del INEGI.

El tipo de vegetación que se encuentra en el área de CUSTF, es la Selva alta perennifolia, 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."

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Son especies importantes de este tipo de vegetación: árboles con troncos rectos y raíces tabulares, también llamadas contrafuertes, y poseen copas más o menos esféricas. Algunos de los árboles presentes son: el sombrerete o suchi amarillo (*Terminalia amazonia*); ramón, ojite u ojoche (*Brosimum alicastrum*); la caoba (*Swietenia macrophylla*); el chicozapote (*Manilkara zapota*); hualhua (*Talauma mexicana*); corpus (*Vochysia guatemalensis*); el macayo (*Andira galeottiana*); el palo mulato o chaca (*Bursera simaruba*); frijolillo (*Pithecellobium arboreum*), zapote mamey (*Pouteria sapota*); hojancho (*Carpodiptera ameliae*) y la pimienta (*Pimenta dioica*), *Vochysia hondurensis* (palo de agua), Cedro rojo (*Cedrela odorata*), Zopo (*Gualtteria anómala*), chabekte' (*Pterocarpus hayesii*), Matapalo (*Ficus sp.*), Guapaque (*Dialium guianense*). También hay epífitas herbáceas-bromeliáceas como *Aechmea* y orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de árboles.

#### Para la flora

La superficie del proyecto es de 4.6460 hectáreas, sobre la cual se tienen la presencia de vegetación de selva alta perennifolia la cual ha sufrido un deterioro de manera paulatina por diversos agentes, principalmente de tipo antropogénico, por lo que actualmente la vegetación presente en los polígonos de CUSTF corresponden a Selva alta perennifolia, en una etapa de sucesiones secundaria, en una fase arbustiva.

Con la finalidad de demostrar que la remoción de la vegetación forestal en la superficie solicitada de 4, 6460 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 muestreo aleatorio dentro de los diferentes polígonos forestales considerados a ser afectados por el proyecto, es decir, en áreas que se proponen para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y dentro de los rodales de la CHF con el mismo tipo de vegetación que se afectará; por lo que se tomaron 10 sitios con una intensidad de muestreo del 21.52%, un nivel de confianza del 95%, obtenido a través del Software EstimateS Win, con relación a la superficie del área de CUSTF. Los sitios considerados fueron de forma rectangular, con una superficie inventariada de 1,000 m<sup>2</sup> (40 metros de largo por 25 m de ancho, para adecuarlos al del DDV), para el estrato arbóreo, un subsitio de En estos sitios se contabilizaron y tomaron datos dasométricos de los diferentes individuos que integran 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, ambos de forma cuadrangular



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/DGGOT/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

**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 del 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 vegetación de Selva alta perennifolia en tres estratos (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 por ecosistema y por estrato respecto al número de individuos por hectárea tipo, índice de diversidad e índice de valor de importancia (IVI), tanto para la CHF como para el área de CUSTF.

**Estrato arbóreo**

En el estrato arbóreo del área de CUSTF existen 23 especies, dentro de las cuales las especies ecológicamente más importantes son *Guazuma ulmifolia* (76.76); *Piscidia piscipula* (58.66) y *Bursera simaruba* (46.11), por lo que se les considera las tres especies más representativas en este estrato arbóreo e importancia en el ecosistema, en tanto que las especies con menor IVI son están *Sapium pedicellatum* (2.14), *Pimenta dioica* (2.17) y *Citharexylum ellipticum* (2.19) como resultado de su reducido valor de dominancia relativa

Por su contraparte, en la cuenca hidrológico-forestal, el orden de las especies más importantes debido a su IVI corresponden a *Bursera simaruba* (48.64), *Guazuma ulmifolia* (31.39) y *Piscidia piscipula* (27.46) y las que tienen el menor IVI son *Diphysa robinoides* (1.28%), *Conostegia xalapensis* (1.30%) y *Maclura tinctoria* (1.30%)

La especie dominante en el área de CUSTF es *Guazuma ulmifolia* con un IVI 76.76, con una abundancia de 120 individuos registrados por ha, en segundo lugar por abundancia se tiene a la especie *Piscidia piscipula* con un IVI de 58.66 y un registro de 33 individuos, en tercer lugar a *Bursera simaruba* con un IVI de 46.1, con un registro 53 individuos para esta especie.

Mientras que en la CHF la especie *Bursera simaruba* con IVI de 48.64, presenta el mayor número de individuos con 84 registros por hectárea, la especie en segundo lugar es *Guazuma ulmifolia* con IVI de 31.3, con un registro de 62 individuos, la especie *Piscidia piscipula* con un IVI de 27.26 presento un registro de 50 individuos, con lo cual se puede apreciar que las especies con mayor



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/0771/2016

Bitácora 09/DSA0026/08/16

importancia ecológica para el área de CUSTF se encuentran bien representadas en la cuenca hidrológica forestal donde también se presentan como las especies predominante.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Acacia hindsii</i>	Huizcolote		1		1.30
<i>Acrocomia aculeata</i>	Palma cocoyul		2		2.09
<i>Albizia occidentalis</i>	Parotilla china		2		2.85
<i>Annona reticulata</i>	Anona		5		3.84
<i>Aphananthe monoica</i>	Palo barranco		3		3.83
<i>Brosimum alicastrum</i>	Mojo		1		3.90
<i>Bursera odorata</i>	Chaca verde "Papelillo verde"	10	2	10.42	2.58
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca "Papelillo rojo"	53	84	46.11	48.60
<i>Carpodiptera ameliae</i>	Alzaprima		7		9.93
<i>Casimiroa edulis</i>	Zapotillo		1		1.73
<i>Castilla elastica</i>	Hule		2		1.85
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	7	4	9.08	9.39
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba		1		1.80
<i>Chusquea liebmannii</i>	Bambu		31		9.83
<i>Citharexylum ellipticum</i>	7 Cueros	1	2	2.19	1.55
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja		6		3.70
<i>Conostegia xalapensis</i>	Mora	2	1	3.17	1.30
<i>Croton draco</i>	Llora sangre	1	5	2.44	3.90
<i>Cupania dentata</i>	Cupania cosalcohauite		1		1.30
<i>Cupania glabra</i>	Palo acanalado	2	5	2.56	3.38
<i>Diospyros diayna</i>	Zapote		3		2.68
<i>Diphysa robinoides</i>	Quebracho/Palo fierro	4	1	5.75	1.28
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota		1		1.32

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Erythrina americana</i>	Colorín	2	2	2.56	2.70
<i>Ficus cotinifolia</i>	Tescalama		2		7.11
<i>Ficus maxima</i>	Higuera		2		8.04
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	129	62	76.76	31.39
<i>Inga vera</i>	Cuil nervado		7		3.67
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guajillo	2	13	4.71	6.56
<i>Licaria capitata</i>	Misanteco/Capitata		6		5.30
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraleta	5	1	13.04	1.30
<i>Nectandra ambigens</i>	Laurel		3		2.98
<i>Nectandra salicifolia</i>	Aguacatillo		1		1.73
<i>Parmentiera aculeata</i>	Chote "Fruta del diablo"	16	9	15.16	7.22
<i>Pimenta dioica</i>	Pimiento	1	8	2.17	3.64
<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol	33	50	58.66	27.46
<i>Pithecellobium dulce</i>	Palo de humo		2		1.60
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Palo de humo cimarrón "Timuchil"	7	19	6.52	10.96
<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	Cachongara		2		1.59
<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabiyo-Arrayan	2	5	2.52	2.57
<i>Sabal mexicana</i>	Palma redonda		3		4.68
<i>Sapium pedicellatum</i>	Hiquerilla brava	1	4	2.14	6.09
<i>Senna spectabilis</i>	Vainillo blanco	7	3	4.5	1.88
<i>Spondia mombin</i>	Jobo "Ciruelo cimarrón"	1	2	2.25	1.81
<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojon de gato	5	6	9.12	3.64
<i>Thouinia acuminata</i>	Huesillo liso		2		1.58
<i>Trema micrantha</i>	Guasimilla		5		3.54
<i>Trichilia havanensis</i>	Estribillo	23	16	15.96	8.76

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
Zuelania quidonia	Volador	1	19	2.22	18.24
<b>Total general</b>		<b>315</b>	<b>425</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

La dominancia de *Guazuma ulmifolia* y *Piscidia piscipula* en el estrato arbóreo del área de CUSTF, la baja riqueza de especies y la no presencia de especies raras por el número de individuos y su abundancia relativa, permiten concluir que el ecosistema del sitio del proyecto para el estrato arbóreo corresponde a una vegetación con un grado medio de conservación, donde los agentes de perturbación son notables debido a la fragmentación de la vegetación por factores de tipo antropogénico.

#### Estrato arbustivo

En el estrato arbóreo del área de CUSTF existen 26 especies, dentro de las cuales las especies ecológicamente más importantes son *Pisonia aculeata* (51.05), *Ardisia compressa* (34.88) y *Jacquinia pungens* (18.71); por lo que se les considera las tres especies más representativas en este estrato e importancia en el ecosistema, en tanto que las especies con menor IVI son *Rauvolfia tetraphylla* (2.83), *Vitis tiliifolia* (2.85%) y *Cissus microcarpa* (1.89).

Por su contraparte, en la cuenca hidrológico-forestal, el orden de importancia de la especies debido a su IVI corresponden a *Jacquinia pungens* (27.36), *Piper hispidum* (29.19) y *Smilax bona* (29.43), y las que tienen el menor IVI son *Vitis tiliifolia* (1.65), *Annona globiflora* (1.71) y *Acacia farnesiana* (1.88).

La especie dominante en el área de CUSTF es *Jaquiana pungens* con un IVI 27.36, con una abundancia de 40 individuos registrados por ha, en segundo lugar por abundancia se tiene a la especie *Piper hispidum* con un IVI de 29.19 y un registro de 55 individuos, en tercer lugar a *Jaquiana pungens* con un IVI de 18.71 con un registro 34 individuos para esta especie.

Mientras que en la CHF la especie *Smilax bona* con IVI de 29.43, presenta el mayor número de individuos por hectárea registrados con 73 registros, la especie en segundo lugar es *Piper hispidum* con IVI de 29.19 con un registro de 55 individuos, la especie *Jaquiana pugens* con un índice de valor de 29.19 y con un registro de 40 individuos registrados, por lo cual se puede apreciar que las



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

especies con mayor importancia ecológica para el área de CUSTF se encuentran bien representadas en la cuenca hidrológica forestal donde también son las especies predominante.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	7	3	3.48	1.88
<i>Annona globiflora</i>	Anona arbustiva	2	2	1.81	1.71
<i>Ardisia compressa</i>	Arrayancillo	59	44	36.94	24.66
<i>Aristolochia</i>	Bejuco corchozo	15	28	10.8	18.66
<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de cabra	4	6	2.22	6.68
<i>Celastrus</i>	Bejuco matapalos	16	14	11.87	13.61
<i>Celastrus</i>	Bejuco de corona	28	16	16.64	9.4
<i>Celtis pallida</i>	Celtis	4	12	2.48	7.94
<i>Cissus microcarpa</i>	Bejuco tripa de vaca	6	3	4.17	2.09
<i>Cnidioscolus</i>	Quemadora palmeada	13	9	14.06	5.31
<i>Eupatorium collinum</i>	Barrita negra	8	14	2.82	7.5
<i>Funastrum clausum</i>	Bejuco huevo de		8	0	5.59
<i>Jacquinia pungens</i>	Picapendejos	34	40	17.25	27.36
<i>Lasiacis procerrima</i>	Carricillo	18	24	6.18	8.48
<i>Malvaviscus</i>	Obelisco de cerro	20	34	9.09	16.72
<i>Passiflora coriacea</i>	Bejuco ala de murciélagos	16	2	8.74	2.97
<i>Paullinia sessiliflora</i>	Bejuco costillon	7	15	6.34	10.51
<i>Piper hispidum</i>	Piper lanceolado	25	55	13.57	29.19
<i>Pisonia aculeata</i>	Choromo colmillo de	68	19	53	13.76
<i>Eugenia capulí</i>	Capulin	5	4	3.99	3.98
<i>Randia tetracantha</i>	Crucillo	16	6	18.27	4.21
<i>Rauvolfia</i>	Sarna de perro	2	3	1.59	1.99
<i>Seriania</i>	Bejuco seriania	37	20	13.38	9.02

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Serjania mexicana</i>	<i>Bejuco trifoliado</i>	27	35	13.69	13.25
<i>Smilax bona</i>	<i>Bejuco de alambre</i>	24	73	14.85	29.43
<i>Urera caracasana</i>	<i>Quemadora caracsana</i>	0	8	0	11.52
<i>Vitis caribaea</i>	<i>Bejuco de agua</i>	13	12	8.8	10.93
<i>Vitis tiliifolia</i>	<i>Uva cimarrona</i>	7	2	3.99	1.65
<b>Total general</b>		<b>481</b>	<b>511</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

Como se puede apreciar todas las especies encontradas en el área CUSTF, tienen presencia también en el área de la CHF, con valores similares o ligeramente menores en cuanto número de individuos e índice de valor de importancia, lo que muestra que son especies ecológicamente comunes y que en el área de CUSTF no se tienen especies únicas.

### Estrato herbáceo

El estrato herbáceo es el de menor diversidad específica en el área de CUSTF, con 19 especies registradas, en tanto que dentro de la cuenca hidrológico-forestal es igualmente el que tiene el menor número de especies con 24 registros. En el área de CUSTF el 63.45% de la abundancia relativa se concentra en dos de ellas. Las especies con mayor abundancia en el área de CUSTF son *Lygodium venustum* con la presencia de 186 individuos lo que representa una abundancia relativa de 21.38% y *Oplismenus compositus* representada por 366 organismos y una abundancia relativa de 42.07%; en tanto que en la CHF el 40.68% de la abundancia relativa se agrupa en tres especies que corresponden a *Lygodium venustum*, *Oplismenus compositus* y *Philodendron sagittifolium* con abundancias relativas de 9.19%, 12.34% y 19.16%, y la presencia de 35, 47 y 73 ejemplares, respectivamente.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Acalypha mexicana</i>	<i>Cancerina</i>	4	8	3.33	9.66

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Asclepias curassavica</i>	Calderona	1	1	1.53	1.94
<i>Brachiaria fasciculata</i>	Pasto granadilla	35	10	7.09	5.71
<i>Commelina diffusa</i>	Tripa de pollo	21	14	9.59	12.36
<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto grama	20	20	5.69	11.42
<i>Desmodium incana</i>	Frijolillo alarqado		4	0	3.48
<i>Desmodium ovalifolium</i>	Frijolillo ovalado	50	8	21.66	14.72
<i>Desmodium</i>	Frijolillo redondo	23	6	13.85	8.11
<i>Desmodium tortuosum</i>	Frijolillo tortuosum	22	5	8.3	6.64
<i>Dicliptera peduncularis</i>	Maleza de las lomas		5	0	5.24
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto popoyote	5	9	2.04	6.75
<i>Elytraria imbricata</i>	Cordoncillo	18	32	8.53	20.17
<i>Henrya insularis</i>	Yerbabuenilla	13	30	6.35	22.63
<i>Lasiacis nigra</i>	Pasto bolita	10	30	2.68	18.81
<i>Lygodium venustum</i>	Helecho enredadera	186	35	67.69	27.97
<i>Momordica charantia</i>	Pepinillo amarillo	8	9	7.35	11.62
<i>Oplismenus compositus</i>	Pasto huevero	366	47	95.88	25.44
<i>Petiveria alliacea</i>	Arrizcale patras		15	0	7.86
<i>Philodendron</i>	Colomo trepador	43	73	19.77	61.04
<i>Philodendron sanguineo</i>	Bejuco llora sangre		8	0	3.69
<i>Phyla nodiflora</i>	Hierba dulce	10	2	3.55	2.21
<i>Sicyos anquilatus</i>	Chavotillo peludo	22	4	10.33	6.56
<i>Sicyos barbatus</i>	Chavotillo tronador		4	0	3.48
<i>Sida glabra</i>	Guinar escobero	13	2	4.77	2.49
<b>Total general</b>		<b>870</b>	<b>381</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

En lo que corresponde a las especies con menor valor de abundancia relativa, se tiene que en las áreas de cambio de uso del suelo las especies *Asclepias curassavica* con un individuo y una abundancia relativa de 0.11%, *Acalypha mexicana* con cuatro ejemplares y una abundancia relativa de 0.46% y *Digitaria sanguinalis* con cinco especímenes y abundancia relativa de 0.57%; mientras que en la CHF las especies *Asclepias curassavica* con un individuo y una abundancia relativa de 0.26%, y *Phyllanthus nodiflorus* y *Sida glabra* con dos individuos y abundancia relativa de 0.52% cada una.

En relación a los IVI del estrato herbáceo, se tiene que en el sitio del proyecto las especies con un valor de importancia ecológica más alto son *Desmodium ovalifolium* (21.66), *Lygodium venustum* (67.69) y *Oplismenus compositus* (95.88), mientras que en la CHF las especies herbáceas ecológicamente más importantes son *Oplismenus compositus* (25.44), *Lygodium venustum* (27.97) y *Philodendron sagittifolium* (61.04). Como se observa las áreas de estudio comparten dos de especies ecológicamente más importantes, en distinto orden de acuerdo a su IVI, siendo *Oplismenus compositus* la especie dominante en el área de CUSTF y *Philodendron sagittifolium* en la CHF.

En el área de CUSTF no se encuentran especies únicas o que no se encuentren dentro de la CHF, el área no está dentro de áreas naturales protegidas o dentro de alguna área considerada prioritaria o de alta biodiversidad.

La especie *Cedrela odorata* es una especie en categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Protegida y distribución no endémica, por lo que se propone realizar el rescate o reproducción de esta especie como medidas de mitigación para su preservación en el ecosistema.

### **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:

- Acciones de rescate y reubicación de especies de importancias biológicas y listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- La ejecución del Programa de reforestación de flora silvestre en el DDV temporal en una superficie de 3.0902 hectáreas.





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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- Colocación de letreros alusivos a la prohibición de tala clandestina, prevención de incendios forestales, uso de herbicidas, insecticidas y agroquímicos.

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone un programa de rescate y reubicación de flora, donde se incluye a la única especie que se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que contribuyen a la conservación de suelos, mediante el rescate y la reproducción de las siguientes especies:

Listado de especies a rescatar.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos a ser rescatados	Individuos a producir
1	Cedrela odorata	Cedro rojo	6	355
2	Bursera odorata	Chaca verde "Papelillo verde"	9	355
3	Bursera simaruba	Chaca "Papelillo rojo"	45	316
4	Spondia mombin	Jobo "Ciruelo cimarrón"	0	361
5	Pimenta dioica	Pimiento	0	361
<b>Total</b>			<b>60</b>	<b>1,745</b>

En lo que respecta a la reforestación de 3.0902 hectáreas, que se distribuirán a lo largo del área de CUSTF, en la franja de afectación temporal (DDVT), 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, como son resistir a condiciones limitantes de baja fertilidad, suelos compactados, extremos de ph, salinidad, tener crecimiento, así mismo, posibilidades de cubrir en menor tiempo las áreas desprovistas de vegetación y buen potencial productivo. Para incrementar las probabilidades de sobrevivencia en campo, se utilizarán las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Entre los criterios generales de calidad de planta se tomarán en cuenta los siguientes:

- La raíz deberá estar bien conformada y raíces laterales bien distribuidas, sin malformaciones o nudos, que ocupe al menos el 80% del volumen del cepellón.
- Plantas completas sin daños físicos o mecánicos (no rotas).
- El diámetro del tallo debe de ser mínimo de 5mm.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- Por lo menos tres cuartas partes del tallo principal lignificado, evitando plantas excesivamente altas y delgadas.
- Sin alteraciones morfofísicas y libre de enfermedades y plagas.

## Listado de especies a reforestar

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Núm. de plantas*
1	Chaca Verde	<i>Bursera odorata</i>	361
2	Chaca Rojo	<i>Bursera simaruba</i>	361
3	Cedro Rojo	<i>Cedrela odorata</i>	361
4	Llora Sangre	<i>Croton draco</i>	361
5	Colorin	<i>Erythrina americana</i>	361
6	Guajillo	<i>Leucaena leucocephala</i>	360
7	Moraleta	<i>Maclura tinctoria</i>	360
8	Pimiento	<i>Pimenta dioica</i>	360
9	Jobo "Ciruelo Cimarrón"	<i>Spondia mombin</i>	360
10	Estribillo	<i>Trichilia havanensis</i>	360
11	Volador	<i>Zuelania quidonia</i>	360
<b>TOTAL</b>			<b>3,965</b>

**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.

Como punto de partida, el promovente determinó la fauna que se podría encontrar el área de estudio con la consulta de diversas fuentes de información (literatura y sitios de internet) sobre la diversidad de la región de acuerdo a los mapas de distribución, hábitat y hábitos de las especies, con la finalidad de tener un listado de especies potenciales y poder establecer las medidas o precauciones necesarias sobre especies que se pueden encontrar en el áreas, posteriormente se realizó un muestreo para los cuatro grupos faunísticos.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

El registro de especies de vertebrados terrestres en campo se llevó a cabo en el mes de junio de 2016, mediante recorridos tomando como referencia cinco (5) transectos 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 de los especímenes se realizó mediante guías de campo regional y nacional.

Para el conteo de reptiles y anfibios, se implementaron los métodos colecta oportunista y encuentro visual, realizando la búsqueda y registro de la presencia de reptiles en lugares potenciales (rocas, ramas muertas, cuerpos de agua), en transectos de 100 metros de largo, por 20 metros de ancho (sitios o transectos rectangulares de 2,000 m<sup>2</sup>); con respecto a las aves la metodología utilizada fue a través de conteos ligados utilizando recuentos en punto o puntos de conteo, el conteo se realizó mediante la observación en el centro del sitio de cada uno de los cinco 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 acuerdo a los muestreos en el área de CUSTF, para la clase **amphibia** no se tiene la presencia de especies y en la CHF se obtuvo el registro de siete especies.

Para la clase **reptilia** se tiene la presencia de dos especies correspondiendo *Aspidocelis deppii* con la presencia de nueve individuos y una abundancia relativa de 47.37% y *Aspidocelis guttata* con 10 individuos y una abundancia relativa de 52.63%, en tanto que en la CHF se tiene la presencia de tres especies siendo *Holcosus undulatus* con 6 individuos y una abundancia relativa de 30.00%, y las especies *Aspidocelis deppii* y *Aspidocelis guttata* con una abundancia relativa de 35% y siendo las especies más abundantes con siete individuos cada una.

Las especies de reptiles del área de CUSTF como de la CHF, pertenece al orden Squamata y a la Familia Teiidae, por lo que las dos especies presentes en el área de CUSTF se encuentran presentes en el área de la cuenca.

Para la clase **Aves**, se identificaron 27 especies en el área del proyecto y 51 en la CHF, siendo las especies más abundantes en el área de CUSTF *Coragyps atratus* (15.68%), *Psarocolius*



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

montezuma (10.81%), *Amazona albifrons* (9.73), *Myiozetetes similis* (9.19%), y *Quiscalus mexicanus* (9.19%), presentando el resto de las especies valores de abundancia que van del 0.54% al 5.95%, por la presencia de uno a 11 individuos; En la CHF las especies con mayor abundancia para este grupo son *Psarocolius montezuma*, *Quiscalus mexicanus*, *Sporophila torqueola* y *Zenaida macroura* con una abundancia relativa de 4.06% y con la presencia de ocho individuos cada una, y la especie *Henicorhina leucosticta* con nueve individuos que le representó una abundancia en 4.57%.

Las 51 especies de aves de la CHF pertenecen a 14 órdenes y 30 familias, siendo las familias Columbidae, Icteridae y Tyrannidae las que presentan el mayor número de especies con cinco cada una, mientras que Ardeidae, Cardinalidae, Cotingidae, Parulidae, Ploceidae, Strigidae Trochilidae, y Thraupidae, Troglodytidae con dos especies cada una, el resto de las familias presentan una sola especie. Las especies del grupo de las aves dentro del área de CUSTF pertenecen a 10 órdenes y 18 familias, de estas últimas, la que presenta el mayor número de especies es la familia de la Columbidae con cinco especies, seguida de Icteridae con tres especies y con dos especies las familias Cardinalidae, Trochilidae, Tyrannidae, el resto de las familias resentan una sola especie.

De las 27 especies de aves presentes en el área de CUSTF 26 de ellas se consideran residentes y una está considerada como visitante de invierno.

En este grupo de fauna se tiene la presencia de especies en categoría de riesgo conforme a la NOM- 059-SEMARNAT-2010, siendo estas *Amazona albifrons* (Pr), *Parabuteo unicinctus* (Pr), *Psarocolius montezuma* (Pr), así como especies CITES correspondiendo al Apéndice II *Amazilia cyanocephala*, *Amazona albifrons*, *Atthis heloisa*, *Caracara cheriway* y *Parabuteo unicinctus*, y al Apéndice III *Dendrocygna autumnalis* y *Ortalis vetula*.

Para la clase **mamíferos**, se encontraron tres (tres) especies en el área del proyecto, siendo *Artibeus jamaicensis* la especie que posee el abundancia más alta con 50%, al tener un registro de dos individuos, *Sylvilagus floridanus* y *Spermophilus variegatus* las que presentan los valores de abundancia relativa de 25%, al registrar un individuo. Con respecto al área de la CHF se obtuvo que existe la presencia de ocho (8) especies para el área de la CHF, siendo las especies con la mayor abundancia relativa *Chiroderma villosum* 23.53% de abundancia relativa y cuatro individuos, *Artibeus jamaicensis* y *Balantiopteryx plicata* con 17.65% de abundancia relativa y tres individuos por especie, mientras que el resto de la especies presentan valores del 11.76% al 5.88% al tener registros de dos y un individuos.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Para este grupo faunístico No se tiene la presencia de especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y tampoco listadas en la CITES.

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
Anfibios	0	2	0	7
Reptiles	2	3	19	20
Aves	27	51	185	197
Mamíferos	3	8	4	17

Mediante la observación y registro de especies se concluye que tanto en la CHF como en el área de CUSTF se observó el mismo comportamiento siendo el grupo taxonómico con mayor riqueza y diversidad el de las aves, mientras que los reptiles y mamíferos fueron la clase de vertebrados con los menores índices de riqueza y diversidad, con la ausencia de anfibios en el áreas de CUSTF. En cuanto a abundancia el grupo de Mamíferos resultó ser el que tiene el menor número de presencia de individuos tanto en la CHF como en el área de CUSTF, seguido de los reptiles.

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

Grupo	H' CHF	H' CUSTF
Anfibios	0.0000	0.9852
Reptiles	4.1007	5.4597
Aves	1.500	2.8222
Mamíferos	0.9980	1.5813



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

En cuanto al índice de diversidad, en el cual se incorporan en un sólo valor a la riqueza específica y a la equitatividad, utilizando el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), en el área de estudio se obtuvo para la clase anfibio un índice de diversidad de cero debido a la ausencia de especies, en el grupo de reptiles se tiene un índice de diversidad de 0.9980, en tanto que el de mamíferos es de 1.5 y para las aves es de 4.1007; para la CHF para la clase de anfibios se tiene un índice de 0.9852, para los reptiles un índice con valor de 1.5813, para los mamíferos un valor de 2.8222, para aves las aves se obtuvo un índice de diversidad de 5.4597.

Los índices de Shannon obtenidos para el sitio de proyecto indican que el grupo de aves presenta una diversidad alta, en el área de CUSTF como en la CHF, en el grupo de los mamíferos indica que su diversidad es media en el área de CUSTF y en la CHF, en tanto que el de los reptiles se puede considerar como baja en ambas áreas estudiadas, en tanto que para los anfibios se considera mala para el área de CUSTF y baja en la CHF.

Considerando los valores de los índices de diversidad faunística en cada uno de los grupos faunísticos, se puede concluir que en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se encuentran especies únicas y las existentes se encuentran representadas a nivel de la CHF, en donde se tienen mejores valores de riqueza, abundancia y diversidad.

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

Para compensar los impactos negativos que podrían generarse por la ejecución del proyecto, se propone la puesta en marcha del Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, 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, de igual forma dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicará la fauna rescatada, para así asegurar 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 contemplan:

- Campaña de concientización y capacitación sobre la importancia del cuidado de la fauna silvestre para los trabajadores, empresas constructoras y supervisoras ambientales del proyecto.
- Colocación de señalética que restrinja la velocidad de circulación para evitar la mortalidad 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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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.

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 aspectos anteriormente 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 del suelo en terrenos forestales, **no compromete la biodiversidad**.

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:*

*Las clases de suelo que se encuentran en el área donde se desarrollará el proyecto son: Cambisol, suelos jóvenes, poco desarrollados y que se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Presenta en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y tienen pequeñas acumulaciones, en este caso de cal (subunidad "Cálcico"), ya sea en forma de polvo o caliche, que hacen que sean ligeramente ácidos a alcalinos, más fértiles que los suelos dísticos, o presentan pequeñas grietas notable en alguna parte del subsuelo (subunidad "vértico"). Pertenecen a esa unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.*

*Los suelos de tipo Regosol se ubican en diversos tipos de clima, vegetación y relieve, poco desarrollados y por eso no presentan capas muy diferenciadas entre sí, de color claro y pobres en*



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

materia orgánica, muchas veces asociados a Litosoles y con afloramiento de roca o tepetate, son someros, de fertilidad variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. En este caso la subunidad a la que corresponden las áreas forestales es el "calcáreo", el cual se refiere a suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas.

### **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 ó 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).



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Nivel de Erosión (pérdida de suelos)	Rangos
Leve (ligera)	<10
Moderada	10-50
Fuerte (severa)	50-200
Muy fuerte	>200

Para el cálculo de la estimación del nivel de erosión en el área de CUSTF se realizó a través de Sistema de Información Geográfica (ArcGIS 10.1), con 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 la 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	4.5651	98.26
Moderada	10-50	0.0809	1.74
Fuerte (severa)	50- 200	0	0
Muy fuerte	>200	0	0
<b>Total</b>		<b>4.6460</b>	<b>100</b>

Como se observa en la tabla anterior, los niveles de erosión dentro del área de CUSTF corresponden a niveles bajos, donde el 98.26% del área se encuentra en un nivel leve o ligero, el 1.74% 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.

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/0771/2016  
 Bitácora 09/DSA0026/08/16

Concepto	Erosión(ton/ha/año)	Clasificación FAO
Erosión potencial promedio	1.56	Leve

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

Considerando la afectación por el desmonte en la superficie forestal de 4.6460 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 nuevamente la tasa de 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	1.0959	23.59
Moderada	10-50	2.2760	48.99
Fuerte (severa)	50- 200	1.1005	23.69
Muy fuerte	>200	0.1736	3.74
Total		4.6460	100.

Con la estimación del aumento de la erosión por la actividad del desmonte o remoción de la vegetación se deduce que en la actualidad el 98.26% 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 23.59% pasando la diferencia hacia niveles mayores de erosión, principalmente hacia la categoría de moderada donde tendría un incremento del 47.25%, los niveles fuerte con el 23.69 y muy fuerte con el 3.74%.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

De acuerdo al análisis, comparando los niveles medios de erosión hídrica en toneladas por hectárea por año, el actual (1.56) y con el proyecto (50.96) se tendría un incremento potencial de 49.4 ton/ha/año, si multiplicamos este volumen por el área de CUSTF (6.6460 ha) se estima una pérdida de suelo anualmente de 229.51 toneladas por año a consecuencia de la eliminación de la vegetación.

### 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 temporal y permanente de 6.6460 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	3.0902
Derecho de Vía del proyecto (DDV) tanto de la FAT y Franja de Afectación Permanente (FAP) excluyendo las áreas que actualmente son áreas agrícolas.	Obras de conservación de suelo con terrazas individuales (FAT)	3.0902
	Barreras sedimentadoras (FAP)	1.5558

Con base en la propuesta de mitigación mediante el programa de reforestación, para el cálculo de la erosión hídrica, 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. De igual manera, se modificó el Factor de Prácticas de Conservación (P) de la ecuación universal de pérdida de suelos, debido a que en este escenario se contempla las actividades de conservación del suelo, con la construcción de barreras de material vegetal muerto y Terrazas individuales, dicha acción se llevará a cabo en la totalidad de la superficie a desmontar, por lo que se consideran obras de conservación de suelos en una superficie de 4.6460 ha. Para este caso en particular se consideró el factor P, definido por Becerra (1999), el cual recomienda valores a considerar en la EUPS para obras de conservación de suelos de acuerdo a la pendiente.

Valor del factor P, Prácticas de conservación de suelos en las áreas de restauración del DDV.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Obra de conservación	Valor
Barreras de retención de suelo	0.45

Para determinar la erosión potencial del área del proyecto, se ejecutó de nuevo el modelo de la EUPS en el sistema de información geográfica, asumiendo los parámetros establecidos expuestos anteriormente, en los cuales si se multiplica el volumen ton/ha/año por la superficie del proyecto de 4.6460 hectáreas, se obtiene el volumen promedio que por erosión potencial hídrica se tendría del año 1 al 5, los cuales se reflejan en la tabla siguiente:

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 4.6460 ha				
			1 (con CUSTF)	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	6.6460	50.96	236.76	94.22	62.63	24.25	4.69

De acuerdo a los cálculos obtenidos, mediante la ejecución del programa de 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 4.69 ton/año.

Si consideramos que inicialmente, las áreas sin restauración y ejecutando el CUSTF presentan 236.76 ton/año en el año base (año 1) y en el año 5 presenta una erosión de 4.69 ton/año existe una disminución de 232.07 ton/año. Con esta disminución en la pérdida potencial de suelos con la restitución del sitio de 4.6460 ha, compensa el incremento que se da por la ejecución del proyecto, que es de 229.51 ton/año por el CUSTF,

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 comparativos por año se muestran en la tabla siguiente:

Comparativo de la Erosión hídrica total en los tres escenarios.

Escenario actual	Escenario con desmonte	Escenario con
(ton/año)		
1.56	50.96	1.01



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

\*Al año 5 de la reforestación.

## **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 aire actúa en las partículas del suelo. Para cualquier fluido, la fuerza que 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 (19657), 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:

$$\text{Erosión eólica actual} = f(C, S, T, V, L)$$

$$\text{Riesgo de erosión eólica} = f(C, S, T)$$

Dónde:

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. Con la ecuación desarrollada por la FAO para la erosión eólica se realizó una simulación

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

para nuestro sitio del proyecto mediante un proceso similar al del cálculo de la erosión hídrica; 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 y con remoción de la vegetación 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	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	4.6460	100.0
Moderada	10-50	0	0
Fuerte (severa)	50- 200	0	0.00
Muy fuerte	>200	0	0.00
Total		4.6460	100.0

En promedio dentro del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales la erosión eólica presenta una tasa de 0.19 ton/ha/año la cual se ubica en un nivel leve o ligero en toda el área.

### Erosión eólica sin vegetación

Se modeló 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 anterior se modificó el 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 se cambió de categoría los niveles de erosión presentes a causa de la remoción de la vegetación por lo que la superficie se encuentra en un nivel moderado a fuerte.

Clasificación de los niveles de erosión eólica en el área del proyecto con la remoción de la vegetación.





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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Nivel	Rangos ton /ha/año	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	4.6460	1000.0
Moderada	10-50	0	0
Fuerte (severa)	50- 200	0	0
Muy fuerte	>200	0	0.00
Total		4.6460	100.0

Como se cuantifica el aumento de la erosión por la actividad del desmonte o remoción de la vegetación que actualmente cuenta las 4.6460 ha no es representativo por las condiciones climáticas de la zona con un clima subhúmedo, esto se establece que con el CUSTF no se tiene áreas que cambien de categoría por los incremento en las tasas de erosión.

De acuerdo al análisis comparando los niveles medios de erosión eólica en toneladas por hectárea por año en el escenario actual (0.19) y con la estimación con la ejecución del proyecto de CUSTF (2.36) se tendría un incremento potencial de 2.17 ton/ha/año si multiplicamos este volumen por el área propuesta de CUSTF (4.6460) se estima una pérdida de suelo anualmente de 10.8 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.

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

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 en 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)	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Reforestación de la Franja Temporal	Vegetación de matorral con	0.7	0.5	0.3	0.15	0.05
Establecimiento natural de la	Similar a una estepa sin	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 programa de reforestación).

Acción a llevar	Erosión promedio ton/ha/año				
	1	2	3	4	5
Reforestación de la Franja de afectación	2.36	1.8	1.23	0.78	0.44

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 6.6460 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 con la restauración.

Acción a llevar	Área (ha)	Erosión eólica actual (ton)	Erosión promedio ton/año en 4.6460 ha				
			1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	4.6460	0.88	10.96	8.36	5.57	3.62	83.04

Como resultado general se presentará una tasa de erosión eólica de 0.44 ton/ha/año con la ejecución del proyecto de reforestación hacia el año 5, lo cual significa que se tendría aun un déficit muy



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

pequeño en el nivel de erosión eólica actual sin proyecto que es de 0.19 ton/ha/año, sin embargo este déficit se compensa con los valores de disminución de la tasa de la erosión hídrica.

Comparativo de la erosión eólica total en los tres escenarios.

Tipo de Erosión	Escenario actual (ton/año)	Escenario con desmonte (ton/año)	Escenario con restauración* (ton/año)
Erosión eólica	0.19	2.36	0.44

\*Al año 5 de la reforestación.

**Erosión total (hídrica+eólica)**

Para el área de restitución de 4.6460 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 obteniendo con la ejecución del desmonte una erosión potencial de 307.33 toneladas por año en el total de la superficie, posteriormente se calculó de manera anual una vez realizados los trabajos de reforestación en un horizonte de cinco años, obteniendo como resultado una reducción gradual de la erosión hídrica y eólica potencial hasta llegar al escenario del año 5 con una pérdida de suelo potencial total de 89.57 toneladas por año, lo cual es una tasa de erosión potencial menor a la que se presenta actualmente sin proyecto, como se observa en la tabla siguiente:

Comparativo de la Erosión potencial total en los tres escenarios.

Tipo de Erosión	Escenario actual (ton/año)	Escenario con desmonte (ton/año)	Escenario con restauración (ton/año)
Erosión hídrica	7.25	236.76	4.69
Erosión eólica	0.88	10.96	2.04
Total	8.13	247.72	6.74

De acuerdo a los resultados obtenidos en las áreas a restaurar, se tiene una disminución de la erosión potencial de 240.98 toneladas por año, que al realizar la comparación con el incremento de la erosión potencial con la ejecución del desmonte de 247.72 toneladas por año, se tiene una disminución de la pérdida de suelos al año 5 una vez ejecutados los trabajos de reforestación 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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

6.74 toneladas por año, lo que permite tener una disminución de 1.348 ton/año, como se puede observar en la tabla siguiente:

Comparativo de la variabilidad de la erosión potencial con el programa de reforestación.

Incremento de la Erosión Potencial con el desmonte (ton/año)	Disminución de la erosión potencial en la reforestación al año 5 (ton/año)	Diferencia (ton/año)
239.59	240.98	-1.39

De acuerdo con 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 restauración, por lo que se puede concluir que con la ejecución del proyecto y la estricta aplicación de la medida de restauración, no se provocará un incremento en la erosión de los suelos.

Se estima que con la ejecución de las obras, prácticas operativas y actividades a realizar no se evitará el incremento en la acción erosiva del agua y del suelo, sino que se mejorará paulatinamente la recuperación de los suelos mediante un incremento en la cobertura vegetal así como en la recuperación de las características y capacidad de infiltración del agua de lluvia del suelo.

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-A, 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 ubica dentro de la Región Hidrológica No. 27 denominada "Norte 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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Veracruz" o "Tuxpan Nautla", abarcando dos cuencas hidrológicas, la Cuenca Hidrológica del Río Tuxpan y el Río Cazones; a su vez dentro de las subcuencas del Arroyo Tecomate, Río Tuxpan y Río Cazones.

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 deltaicos fluviales 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 en las 4.6460 ha 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 intercepción, 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 ( $\text{m}^3/\text{año}$ )

Int: Intercepción ( $\text{m}^3/\text{año}$ ), por el dosel de la vegetación arbórea.

Ev: Evapotranspiración ( $\text{m}^3/\text{año}$ ), Evaporación + Transpiración.

E: Escurrimiento superficial ( $\text{m}^3/\text{año}$ ).

Inf: Infiltración ( $\text{m}^3/\text{año}$ )

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

Con base en los resultados anteriores utilizando la ecuación de la Infiltración  $\text{Inf} = P - (\text{Int} + \text{Ev} + E)$ , se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{Inf} = 66,229 - (2,396 + 33,971 + 9,174) = 20,688 \text{ m}^3$$

La infiltración total dentro del predio donde se encuentra el proyecto es de  $20,688 \text{ m}^3/\text{año}$  en las 4.6460 ha lo que representa un 44.52 % del total de agua captada en la zona.

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

Con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal que afectará la cobertura forestal en 4.6460 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 balance



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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:

$$\text{Infiltración} = 66,229 - (0 + 33,971 + 18,301) = 13,957 \text{ m}^3$$

Si comparamos la infiltración actual con la ejecución del proyecto (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) se tendría una disminución de  $6,731 \text{ m}^3$ ,  $(20,688 - 13,957)$  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> )
20,688	13,957	-6,731

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

De acuerdo al análisis realizado y descrito en el capítulo IV (Descripción del sitio) de este ETJ, en el cual se cuantificaron las tasas de infiltración o de recarga para el área del proyecto, mediante el uso de la ecuación del balance hídrico, se obtuvo que en las 4.6460 hectáreas de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tiene una infiltración actual de  $20,688 \text{ m}^3$  anualmente y de  $13,957 \text{ m}^3$  con escenario de la captación de agua con la ejecución del proyecto sin restauración, reduciéndose la capacidad de infiltración en  $6,731 \text{ m}^3$   $(20,688 - 13,957)$ .

Con base en los trabajos de restauración en las 3.0902 hectáreas, más la superficie de 1.5558 de franja permanente donde habrá obras de conservación de suelos, 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.

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:





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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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> )	Escorrentamiento (m <sup>3</sup> )	Infiltración (m <sup>3</sup> )
1	66,229	0	33,971	18,301	13,957
2	66,229	220	33,971	17,748	14,290
3	66,229	441	33,971	16,639	15,178
4	66,229	881	33,971	15,256	16,121
5	66,229	1,322	33,971	12,767	18,169
6	66,229	1,762	33,971	8,895	21,601

De acuerdo a los resultados obtenidos, se demuestra que a partir del año 6 (5 después de la reforestación) las áreas de reforestación se recupera la pérdida potencial de la infiltración por las actividades del cambio de uso de suelo de terrenos forestales propuestos para el proyecto, teniendo para el año 6 una infiltración de 21,601 m<sup>3</sup> anuales que es una capacidad mayor a la que se tiene actualmente sin proyecto de 20,688 m<sup>3</sup> anuales.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se puede concluir que con el cambio de uso de suelo forestal en las 4.6460 ha, más las medidas de mitigación y restauración, la posible afectación a los recursos hidrológicos es mitigable y se compensa con las actividades de restauración. Lo anterior, esclarece que con la ejecución del proyecto no se verá afectada la capacidad de infiltración.

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

Año	Infiltración	Infiltración con el	Infiltración con
0	20,688	13,957	
1			13,957
2			14,290

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Año	Infiltración	Infiltración con el	Infiltración con
3			15,178
4			16,121
5			18,169
6			21,601

De acuerdo a los resultados obtenidos, se demuestra que a partir del año 6 (5 después de la reforestación) las áreas de reforestación se recupera la pérdida potencial de la infiltración por las actividades del cambio de uso de suelo de terrenos forestales propuestos para el proyecto, teniendo para el año 6 una infiltración de 21,601 m<sup>3</sup> anuales que es una capacidad mayor a la que se tiene actualmente sin proyecto de 20,688 m<sup>3</sup> anuales.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se puede concluir que con el cambio de uso de suelo forestal en las 4.6460 ha, más las medidas de mitigación y restauración, la posible afectación a los recursos hidrológicos es mitigable y se compensa con las actividades de restauración. Lo anterior, esclarece que con la ejecución del proyecto no se verá afectada 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.

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.**



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/0771/2016

Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 4.6460 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 asignará a esto.

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 aserrío, 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 9.01 m<sup>3</sup>rta la mitad se paga a 1,000 pesos por metro o sea 4.50 m<sup>3</sup>r y 1.35 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	4.50 m <sup>3</sup> r

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Valor del m <sup>3</sup> rta en pie	\$ 1,000.00
Valor estimado por la superficie del	\$4,500.00

Para determinar el volumen disponible para leña se considera el 90% del volumen en rollo total, teniendo un volumen de las especies en el área del CUSTF de 72.26 m<sup>3</sup>r por el 90% nos da 65.03 m<sup>3</sup> más los 1.35 m<sup>3</sup> se obtienen 66.38 m<sup>3</sup> de 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	66.38 m <sup>3</sup> r
Valor del m <sup>3</sup> r en pie	\$ 450
Valor aproximado de leña	\$ 29,871.00

Para el caso de la portería 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 esta manera se tiene el siguiente valor de este producto maderable partiendo que se tienen 896 individuos por el 80% no da una cantidad de 717 piezas.

Valor económico de la producción de poste

Concepto	Cantidad
Piezas de poste a comercializar	717
Valor del poste en promedio	\$ 80
Valor aproximado de los postes	\$ 57,360.00

### 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



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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, capulín y pimienta, 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.

Nomb re Común	Nombre Científico	Valor por kg	Producción por individuo (Kg)	Número de individuos	Valor económico
Anona arbusiva	Annona globiflora	12	30	92	\$ 33,120.00
Capulín	Eugenia capuli	10	20	231	\$ 46,200.00
Pimienta	Pimenta dioica	60	20	5	\$ 6,000.00
Total					\$ 85,320.00

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 hectárea de renta 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	4.6460	\$4,646.00

### 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.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Valor económico de las especies de fauna silvestre.

Clase	Especie	Nombre común	Abundancia	Precio unitario	Valor Total
Aves	<i>Masilia cyanocephala</i>	Colibrí coli canela	1	500	500
Aves	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanco	18	2,500	45,000
Aves	<i>Atthis heloisa</i>	Colibrí/Berilo	3	250	750
Aves	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	3	200	600
Aves	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martin pescador	1	250	250
Aves	<i>Columbina inca</i>	Tortola común	3	200	600
Aves	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	29	200	5,800
Aves	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	7	200	1,400
Aves	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije aliblanca	4	200	800
Aves	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Chivirín Pecho Blanco	11	250	2,750
Aves	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de altamira	6	350	2,100
Aves	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	4	500	2,000
Aves	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	17	250	4,250
Aves	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula	10	500	5,000
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguillita de Harris	5	500	2,500
Aves	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	2	250	500
Aves	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	6	500	3,000
Aves	<i>Psarocolius montezuma</i>	Zacua mayor	20	300	6,000
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	17	200	3,400
Aves	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar	2	200	400
Aves	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	1	500	500
Aves	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	2	250	500

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.



Clase	Especie	Nombre común	Abundancia	Precio unitario	Valor Total
Aves	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	1	300	300
Aves	<i>Tyrannus couchii</i>	Tiraho salvador	1	250	250
Aves	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	6	250	1,500
Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	1	200	200
Aves	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Huiłota	4	200	800
Mammalia	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutívoro de Jamaica	2	200	400
Mammalia	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	1	500	500
Mammalia	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	1	500	500
Reptilia	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Cuije	9	50	450
Reptilia	<i>Aspidoscelis guttata</i>	Huico mexicano	10	50	500
TOTAL					\$ 94,000.00

### 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.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 arbustiva de selva alta perennifolia	160	4.6460	746.36

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 4.6460 ha, da como resultado una pérdida de 16,725.60 dólares, a una tasa de cambio de \$ 18.00 se tiene una pérdida potencial de \$ 301,060.80 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 4.6460 ha de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tiene una capacidad de infiltración actual sin proyecto de 20,688 m<sup>3</sup>/año y con la ejecución del proyecto se tiene una infiltración de 13,957 m<sup>3</sup>/año, por lo que se tiene una pérdida de la capacidad de infiltración de 6,731 m<sup>3</sup>/año.

De acuerdo con la gaceta Oficial No. 054 del 2013 del Gobierno del estado de Veracruz, donde se publican las tarifas de agua potable de la Comisión del Agua del Estado de Veracruz (CAEV) a los usuarios residenciales, comerciales, públicos e industriales para el estado, se tomó la tarifa para la ciudad de Poza Rica Veracruz para un usuario urbano medio de \$89.47 hasta 10 m<sup>3</sup>, por lo que el precio del m<sup>3</sup> sería de \$ 8.95/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 6,731 m<sup>3</sup>/año, se tiene un valor económico estimado en el área de CUSTF de \$ 60,242.45/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.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

**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.

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 239.59 toneladas por año en la superficie de 4.6460 ha 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 239.59 toneladas, por lo que el valor de reemplazo del suelo sería de \$ 183,945.22 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)	\$4,500	Poco volumen a aprovechar por lo que no es rentable su extracción
Madera para leña	\$29,871.00	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	\$ 57,360.00	Especies potenciales para su aprovechamiento de manera local
Alimento	\$ 85,320.00	Se realiza un aprovechamiento comercial de las especies presentes

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Bienes y Servicios	Estimación económica	Restricciones
Forrajes	\$ 4,646.00	Bajos rendimientos por lo que se realiza de manera local
Fauna	\$ 94,000.00	Estimación de acuerdo a precios estimados en la región
Captura de carbono	\$ 301,060.80	Tipo de vegetación con escasas posibilidades de mercados de captura de carbono.
Servicios hidrológicos	\$ 60,242.45	No se encuentra en zona de recarga
Valor de reemplazo del suelo	\$ 183,945.22	Por sus características sería difícil su comercialización
<b>Total</b>	<b>\$ 820,945.47</b>	

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-A", es de \$ 820,945.47.

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,	\$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

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Impuestos estimados por pagar	\$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
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-A con un área de 4.6460 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	0.68 %	4.6460 ha
Rendimiento sobre la inversión del sistema de transporte	100%	\$ 7,335,919,782.33
Rendimiento sobre la inversión del área de CUSTF	0.68%	\$50,143,715.33

A partir del rendimiento proporcional obtenido para el área de CUSTF, el cual contribuye al rendimiento del total del sistema en un 0.68%, se puede concluir que el uso que se le va a dar al terreno tendrá una productividad para un periodo de 15 años de \$50,143,715.33 pesos mexicanos, dicho monto puede ser comparado con la valoración económica de los recursos biológicos, el cual fue estimado en \$820,945.47 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 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



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 del 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 del Consejo Estatal Forestal del Estado de Veracruz, esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, con fundamento en el artículo 122 fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0613/2016 de fecha 28 de septiembre de 2016, citado en el Resultando VI, con fecha de acuse 03 de octubre de 2016, sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que con el fundamento en el artículo 55 de la Ley de Procedimiento Administrativo por lo que se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.
  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, ya que del 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 superficie afectada por incendios forestales.
- 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 que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas 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.*



# 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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 un programa de rescate y reubicación de flora silvestre 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.

Del estudio técnico justificativo y su información complementaria 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, la Unidad ambiental biofísica (UAB) No. 118 Lomeríos de la Costa Golfo Norte; con el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional de Golfo de México y Mar Caribe, en las UGAS No. 20 y 21; Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan en Unidades de Gestión Ambiental, 5, 7 y 8*, se realizó la vinculación del proyecto con dichos criterios de regulación ecológica y se proponen medidas de mitigación que se llevarán a cabo 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 que prohíba la remoción de la vegetación forestal para la ejecución del presente proyecto.

Así mismo esta Dirección General solicitó opinión a la de Dirección General de Política ambiental e Integración Regional, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0546/2016 de fecha 01 de septiembre de 2016, y con oficio ingresado a esta Agencia el 21 de septiembre, el Mtro. Javier Warman Damiant, en su carácter de encargado del despacho de la dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, en su oficio DGPAIRS/413/0655/2016, emite su opinión técnica, de acuerdo a los programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Tuxpan (POER-CRT), del cual se puede apreciar que las obras y actividades del proyecto están contempladas por el POER-CRT y condicionadas al cumplimiento de una serie de criterios de regulación ecológica, dirigidos al rescate de la flora y fauna relevantes, la prevención de la erosión y la contaminación, la prevención de riesgo y la prevención de afectaciones a la hidrología superficial. En lo que respecta al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POECMR-GMMC), el proyecto incide en las UGA 20 "Tuxpan" y 21 "Tihuatlán", al realizar la revisión del Estudio Técnico Justificativo y la realización de las vinculaciones de las acciones generales y específicas de las UGA 20 y 21, con las actividades para el cambio de uso de suelo forestal propuesto, se tiene que es necesario contemplar acciones de rescate de flora

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/0771/2016

Bitácora 09/DSA0026/08/16

y fauna, la disposición adecuada de los residuos y materiales de construcción y no afectar los flujos hidrológicos, acciones que son contempladas en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y programas anexos, por lo que el proyecto "Gasoducto Tuxpan-Tula. Tramo 5-A", no contraviene a los programas de ordenamiento ecológico vigentes aplicables, por lo que se le considera congruente con ambos Programas en su conjunto.

Del estudio técnico justificativo y su información complementaria en los capítulos II y XII 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), por lo que no hay ningún decreto, ni programa que de manejo que haya que observarse en la presente resolución.

Con base en 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 verificar el cumplimiento de 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:

1. Mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0493/2016 de fecha 15 de agosto 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 del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$287, 249.92 (Doscientos ochenta y siete mil doscientos cuarenta y nueve pesos 92/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.64 ha de Selva alta perennifolia en el Estado de Veracruz.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

2. Que mediante escrito N° TXT-TGNH-ASEA-0000-0041 de fecha 16 de noviembre de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día, el C. Yamil Cárdenas Vázquez, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, personalidad que acredita en términos de la Escritura Pública No. 18,892 de fecha 05 de abril de 2016, pasada ante la Fe del Notario Público No. 238 del Distrito Federal el Lic. Alfonso Martín León Orantes, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$287,249.92 (Doscientos ochenta y siete mil doscientos cuarenta y nueve pesos 92/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.64 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 del suelo en terrenos forestales en una superficie de 4.6460 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A**", con pretendida ubicación en los municipios de Tuxpan y Tihuatlán en el Estado de Veracruz, promovido por el C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

### TÉRMINOS

1. 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 11 polígonos indicados en el estudio técnico justificativo con los números del 1 al 11, los cuales tienen las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84 Z14:

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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

POLÍGONO: [REDACTED] (GTT-0013)

VÉRTICE	X	Y
1	665667.39	2320827.42
2	665261.05	2320777.89
3	665274.46	2320804.71
4	665683.31	2320854.55

3	650228.88	2295088.06
4	650238.91	2295088.56
5	650244.73	2295116.34
6	650257.16	2295133.54
7	650266.54	2295135.11

Nombre de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP. POLÍGONO: 05 [REDACTED] (GTT-0132)

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

POLÍGONO: 02 [REDACTED] (GTT-0127)

VÉRTICE	X	Y
1	650795.00	2296255.58
2	650684.08	2296154.71
3	650667.26	2296173.21
4	650681.63	2296186.28
5	650778.18	2296274.07

VERTICE	X	Y
1	650263.08	2295072.64
2	650256.12	2294946.85
3	650221.29	2294950.85
4	650228.29	2295077.41

Nombre de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP. POLÍGONO: 06 [REDACTED] (GTT-0133)

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

POLÍGONO: 03 [REDACTED] (GTT-0131)

VÉRTICE	X	Y
1	650272.74	2295247.34
2	650269.99	2295197.59
3	650243.71	2295175.13
4	650245.78	2295212.58
5	650251.34	2295227.20
6	650262.19	2295244.40

VERTICE	X	Y
1	650256.12	2294946.85
2	650245.63	2294757.24
3	650212.11	2294686.74
4	650194.30	2294649.31
5	650174.48	2294665.83
6	650220.94	2294763.54
7	650222.01	2294782.82
8	650212.02	2294783.37
9	650221.29	2294950.85

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

POLÍGONO: 04 [REDACTED] (GTT-0131)

VERTICE	X	Y
1	650263.08	2295072.64
2	650228.29	2295077.41

Nombre de la persona física, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP. POLÍGONO: 07 [REDACTED] (GTT-0133)

VERTICE	X	Y
1	650178.01	2294615.05

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

VERTICE	X	Y
2	650147.48	2294609.06
3	650158.74	2294632.74
4	650176.95	2294640.75
5	650186.88	2294633.69

3	642867.12	2284316.09
4	642924.92	2284434.95
5	642932.83	2284430.26
6	642907.38	2284333.32
7	642895.61	2284315.98

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

POLÍGONO: 08 [REDACTED] (GTT-0133)

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

POLÍGONO: 11 [REDACTED] (GTT-0175-P)

VERTICE	X	Y
1	650125.14	2294503.86
2	650099.07	2294507.26
3	650135.19	2294583.21
4	650148.22	2294552.40

VERTICE	X	Y
1	642852.99	2284100.46
2	642861.21	2283987.20
3	642844.01	2283984.70
4	642839.59	2283925.88
5	642824.87	2283935.30
6	642813.09	2284097.73
7	642836.39	2284090.96

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

POLÍGONO: 09 [REDACTED] (GTT-0134)

VERTICE	X	Y
1	650125.14	2294503.86
2	650070.63	2294389.23
3	650061.56	2294338.00
4	650026.87	2294342.70
5	650036.99	2294399.99
6	650062.69	2294454.04
7	650071.72	2294449.75
8	650099.07	2294507.26

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

POLÍGONO: 10 [REDACTED] (GTT-0175-N)

VERTICE	X	Y
1	642882.18	2284315.18
2	642860.52	2284303.29

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- II. 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 afectación, deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente de manera previa.
- III. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo, deberá implementar el Programa de rescate de flora silvestre presente en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tal como se establece en el Anexo 1 de 3 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 XVII de este resolutivo, indicando el porcentaje de avances de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades realizadas para dar cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones para el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- IV. Antes de realizar las actividades de desmonte y despalme, 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 XVII del presente resolutivo.
- V. 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 3 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 XVII de este resolutivo.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- VI. 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, sólo 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 XVII de este resolutivo.
- VII. 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 XVII de este resolutivo.
- VIII. 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 XVII de este resolutivo.
- IX. El material que resulte del desmonte deberá ser utilizado para la obras de conservación y restauración de suelo, programada para la franja de afectación permanente o 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 viento y lluvias, evitando la erosión. No requiriendo para ello los códigos de identificación para acreditar la legal procedencia. Las acciones relativas a este Término deberá reportarse conforme a lo establecido en el Término XVII de este resolutivo.
- X. 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 del presente Término se incluirán en los reportes que se refiere el Término XVII 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.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- XI. 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 XVII de este resolutivo:
- XII. 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 XVII de este resolutivo.
- XIII. 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*, *Bursera odorata*, *Bursera simaruba*, *Spondia mombin*, *Pimienta dioica*, garantizando una supervivencia de al menos el 80% de los individuos reubicados. Deberá implementar el Programa de Reforestación en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tal como se establece en el Anexo 1 de 3 de la presente resolución, las especies consideradas para reforestación son *Bursera odorata*, *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Croton draco*, *Erythrina americana*, *Leucaena leucocephala*, *Maclura tinctoria*, *Pimienta dioica*, *Spondia mombin*, *Trichilia havanensis*, *Zuelania Guidonia*. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVII de este resolutivo.
- XIV. 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



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

consiste en la construcción de 447 metros lineales por hectárea de barreras de material vegetal muerto en las áreas de la franja de afectación permanente, tal como se establece en el Anexo 3 de 3 de la presente resolución. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotografía deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVII de este resolutivo.

- XV. Deberá llevar a cabo la implementación de 3,965 terrazas individuales en todas las especies rescatadas y reforestadas, tal como se establece en el Programa de rescate de flora silvestre del Anexo 1 de 3 y el Programa de reforestación del Anexo 3 de 3 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. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotografía deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVII de este resolutivo.
- XVI. 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 XVII de este resolutivo. En caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.
- XVII. 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 III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV y XVI debiendo desglosar detalladamente las actividades realizadas, las metodologías empleadas, evidencias 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.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- XVIII. 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.
- XIX. 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 recepción 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.
- XX. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

**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 C. 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.
- II. El C. 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





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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una 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 C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, es el único 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 misma, 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 C. 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 del suelo y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el 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.



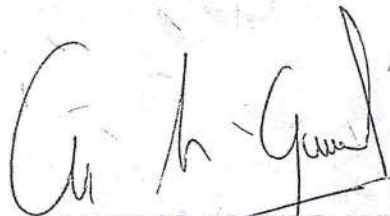
Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

**TERCERO.-** Notifíquese personalmente al C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A**, con pretendida ubicación en los municipios de Tuxpan y Tihuatlán 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**

DRB/IGS/RCC/EVC

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.



**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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Anexo 1 de 3

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO TUXPAN TULA, TRAMO 5-A" CON UNA SUPERFICIE DE 4.6460 UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE TUXPAN Y TIHUATLAN EN EL ESTADO DE VERACRUZ.**

**I. INTRODUCCIÓN**

El proyecto "**Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A**" se encuentra establecido en los municipios de Tuxpan y Tihuatlán en el estado de Veracruz, partiendo del cademaniento kp 2+950, y un grupo de 5 predios sobre el kp 033+500 y dos predios en el kp 048+700 al 49+10 km 292+838.44 al km 328+993.725 en diversos polígonos forestales por los que se presenta el Estudio Técnico, Justificativo dentro de terrenos dados en anuencia de ocupación al promovente, por una superficie total del proyecto para cambio de uso de suelo en 4.6460 hectáreas.

Así, la Empresa Mexicana Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V. pretende Obtener la autorización para el Cambio de uso del suelo en Terrenos Forestales del Gasoducto Tuxpan-Tula, tramo 5-A. El proyecto se encuentra dentro del ecosistema Tropical, con el arreglo de Selva alta perennifolia. Toda la trayectoria del presente tramo y los predios involucrados se encuentran dentro de los municipios de Tuxpan y Tihuatlán en el estado de Veracruz, México.

El presente Programa de rescate de flora nace como una medida de mitigación para conservar y proteger a las especies en estatus, mayor número de individuos en las área de CUSTF en relación a la CHF, de difícil regeneración. En el presente documento se presentan las metas, objetivos, el mantenimiento, la metodología de rescate a seguir y las evaluaciones de sobrevivencia de seguimiento al establecimiento de las especies rescatadas con el fin de asegurar el 80% de sobrevivencia y cumplir con la legislación en la materia, para asegurar la sustentabilidad del proyecto.

Previo al desmonte y despálme, un equipo integrado por personal especializado realizará el rescate y reubicación de todos los ejemplares de las especies de flora propuestas en el programa correspondiente y que se ubiquen dentro de área solicitada para el CUSTF. Las actividades consisten en el reconocimiento, registro y marcaje de cada elemento a rescatar, colocando una marca o etiqueta a través de una nomenclatura o clave que permita la

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

identificación y tratamiento que recibirá; posteriormente se realizará la reubicación en la franja de afectación temporal del proyecto, identificando las áreas con características similares al lugar de donde fueron rescatados los ejemplares. Tras la actividad de rescate y reubicación tendrá lugar la remoción de la vegetación, la cual se llevará a cabo con maquinaria pesada retroexcavadora (CAT 320) y en su caso con equipos manuales especiales como motosierras, sierras y machetes utilizando la técnica de derribo direccional para evitar la afectación de áreas ajenas al CUSTF.

Con el rescate de la flora o vegetación forestal de interés se pretende aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto "**Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A**", dados por el desmonte y despalme. Las actividades del presente Programa se realizarán previo a la preparación del sitio y construcción, por lo que se proponen acciones de rescate y reubicación de algunas especies de flora o vegetación forestal. Con la implementación del Programa se busca preservar y conservar la variedad vegetal (biodiversidad) del área de estudio de CUSTF y que se relaciona con el sistema presente en la cuenca hidrológico-forestal. Para el caso de la vegetación forestal relevante que debido a las tallas de los individuos no sean susceptibles de rescate se considerará establecer mecanismos de reproducción y rescate de germoplasma. Se indican técnicas e insumos requeridos para garantizar el éxito de la supervivencia de los individuos que serán objeto de rescate o reproducción.

En la franja de afectación temporal se llevará a cabo las actividades de reforestación con especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de interés ecológico y propio del ecosistema, con el objetivo de mejorar el entorno inmediato, permitir el flujo de parentesco entre las plantas y apoyar en revertir los potenciales efectos erosivos del suelo y de pérdida de captación de agua.

## II. OBJETIVOS

### a. General

El programa fue diseñado con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre presentes en el área del proyecto, a través del rescate, reubicación y reforestación, planteando las estrategias para favorecer la reubicación y reforestación de especies sensibles, de importancia ecológica, endémicas, que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos identificadas en las áreas de CUSTF o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de mantener su abundancia, diversidad y conservar los servicios



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

ambientales que presentan dentro del ecosistema, esto mediante el establecimiento de mejores prácticas de plantación, manteniendo siempre una sobrevivencia igual o mayor al 80%. Las demás especies presentan una abundancia mayor en el CHF.

**b. Específicos**

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al Proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- Reubicar las especies de flora silvestre que pudieran verse afectadas por la realización de actividades u obras específicas para el desarrollo del Proyecto.
- Poner especial énfasis en las especies de flora considerada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010,
- Extraer las especies de lento crecimiento, cuyo hábitat o distribución sea restringido.
- Implementar técnicas de extracción y manejo encaminadas a evitar el daño de los organismos de especies de flora silvestre.
- Desarrollar los métodos adecuados para el traslado y reubicación de los individuos de especies de flora silvestre.
- Identificar los sitios de reubicación para la flora silvestre, los cuales deben ser similares al hábitat original.
- Rescatar a los individuos de flora silvestre que se encuentren en condiciones sanas, que permitan perpetuar las poblaciones o que pudieran ser afectadas por el Proyecto.
- Trasplantar individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.
- Verificar que los sitios de reubicación reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados y realizar la reubicación.
- Delimitar los sitios de reubicación de flora silvestre, promoviendo su protección y vigilancia.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia de las especies de flora silvestre presentes en el área del proyecto.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

### III. METAS

- Rescatar y reubicar, por lo menos, 60 ejemplares de 5 especies seleccionadas con base en los criterios enlistados en el objetivo general;
- Producir 1745 brinzales de las cinco especies Seleccionadas susceptible de recate a través de la colecta de germoplasma.
- Reforestar una superficie a 3.0902 ha, con un una densidad de plantación de 1283 plantas por hectárea, con terrazas individuales.
- La sobrevivencia de los ejemplares al año de haber sido rescatados y reubicados, deberá de ser, como mínimo, del 80%.

Las especies de flora contempladas para rescate, se muestran en la siguiente tabla.

#### Estimación de individuos a rescatar

Nombre científico	Nombre común	Existencias arbóreas en el sitio	Número de plantas estimadas de rescate	Número de plantas a reproducir
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	32	6	355
<i>Bursera odorata</i>	Chaca verde "Papelillo verde"	43	9	352
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca "Papelillo rojo"	229	45	316
<i>Spondia mombin</i>	Jobo "Ciruelo cimarrón"	5	0	360
<i>Pimenta dioica</i>	Pimiento	5	0	360
Total			60	1743

#### Selección de especies para reforestar

Con base en los criterios de selección antes definidos, se identificaron 11 especies que podrían sustentar el componente de reforestación del Programa. Una de ellas, *Cedrela odorata* en virtud

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en estatus de Protección Especial.

La cantidad de ejemplares se definió en función de la densidad que se necesita para proporcionar en menor tiempo cobertura a las áreas desmontadas por la ejecución del proyecto y principalmente la regeneración de la vegetación en el área de afectación temporal del derecho de vía donde se concentrarán las acciones de reforestación. La cuantificación de ejemplares a reforestar pretende conservar la estructura de la comunidad forestal de Selva alta perennifolia, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies.

Se pretende una reforestación en una densidad de 1283 individuos/ha, distribuidas en 11 especies. La totalidad de los organismos a reforestar serán colocados en la franja de afectación temporal correspondiente a 3.0902 ha

Densidad de flora susceptible de reforestación del proyecto.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Núm. de plantas
1	Chaca Verde	<i>Bursera odorata</i>	361
2	Chaca Rojo	<i>Bursera simaruba</i>	361
3	Cedro Rojo	<i>Cedrela odorata</i>	361
4	Llora Sangre	<i>Croton draco</i>	361
5	Colorín	<i>Erythrina americana</i>	361
6	Guaiillo	<i>Leucaena leucocephala</i>	360
7	Moraleta	<i>Maclura tinctoria</i>	360
8	Pimiento	<i>Pimenta dioica</i>	360
9	Jobo "Ciruelo Cimarrón"	<i>Spondia mombin</i>	360
10	Estribillo	<i>Trichilia havanensis</i>	360
11	Volador	<i>Zuelania auidonia</i>	360
<b>TOTAL</b>			<b>3.965</b>

Por lo que se estima el requerimiento de planta en un total de 3,965 ejemplares de 11 especies que se consideran para su establecimiento por medio de la reforestación.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

#### IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

El rescate y reubicación se llevará a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalme, una vez que la brigada topográfica de la empresa constructora haya delimitado las franjas de desarrollo del proyecto, que delimitará el área que será sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

##### Integración de la brigada de rescate

El programa lo ejecutará una brigada encabezada por un especialista, apoyado de al menos dos técnicos; cada uno de ellos contará con el equipo de protección personal y con las herramientas necesarias para el manejo de las plantas y estas sean estresadas lo menor posible.

El especialista forestal tendrá como responsabilidades:

- a) Asegurarse que el personal de la brigada cuente con el equipo de protección personal y con los aperos necesarios para realizar el trabajo;
- b) Gestionar los recursos necesarios para asegurar la logística operativa de la brigada;
- c) Identificar las especies susceptibles de ser rescatadas;
- d) Definir la técnica de rescate, en correspondencia con la especie y las dimensiones del ejemplar;
- e) Coordinación del trabajo de rescate;
- f) Cuidar que los ejemplares rescatados sean correctamente manejados, desde su extracción hasta su reubicación;
- g) Revisar que las áreas de reubicación tengan características similares al sitio de donde se extrajeron los ejemplares;
- h) Supervisar que el trasplante se realice de forma correcta;
- i) Determinar la aplicación de medidas de apoyo que, en su caso, requieran los ejemplares trasplantados, a efecto de garantizar la sobrevivencia comprometida;
- j) Coordinar las labores de mantenimiento de las parcelas, durante el tiempo que permanezcan bajo su responsabilidad;

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- k) Realizar las evaluaciones de sobrevivencia, a efecto de corroborar que se cumple la meta establecida;
- l) Elaborar los reportes relacionados con la ejecución del programa, que periódicamente se deban entregar a la autoridad.

Las actividades que van a desarrollar los técnicos de apoyo son:

- a) Emplear en todo momento, el equipo de protección personal y herramienta necesarios para realizar un trabajo en forma confiable y segura.
- b) Realizar el marcaje y levantar los registros tanto cartográficos como fisonómicos de los ejemplares seleccionados.
- c) Realizar el rescate de los ejemplares seleccionados, con base en la técnica que el coordinador determine;
- d) Reubicar los ejemplares rescatados, en los sitios seleccionados;
- e) Dar el mantenimiento necesario a los ejemplares reubicados;
- f) Apoyar las acciones necesarias para cuantificar la sobrevivencia de los ejemplares rescatados y reubicados.

### **Metodología de rescate**

Una vez colocadas las estacas que delimitan el área de afectación autorizada, los encargados de las brigadas realizarán un recorrido de prospección y búsqueda minuciosa de ejemplares de las especies de interés, a fin de seleccionar y marcar los individuos susceptibles a rescate y realizar el registro en el formato correspondiente para cada especie.

Previo a la extracción de los individuos, se realizará la marca de la cara norte del fuste a fin de que esta orientación sea repetida en las área de acopio y ubicación final y evitar daños por insolación, se colocará una etiqueta o tarjeta donde se registrará un código de identificación. Posteriormente se realizará el cajeteo a fin de su extracción con cepellón y replantación inmediata, este método consiste en la extracción de las plantas con la mayor cantidad de suelo adherido a su sistema radicular. Los ejemplares serán tratados de manera preventiva contra hongos y posibles enfermedades, transportados al sitio de reubicación para su trasplante inmediata y resguardo, hasta el momento de llevarlos al sitio definitivo de plantación.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

**Transporte:** el acarreo de plantas se realizará en rejillas, este tipo de traslado está recomendado para cuando los sitios de trasplante están cercanos al área donde serán colectadas las especies vegetales; el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales. En este caso sólo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

**Reubicación:** Las plantas extraídas se reubican bajo condiciones similares a las del lugar en que habitaba. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma.

Para poder tener el control de los ejemplares rescatados y reubicados, se utilizará una bitácora de campo donde serán colectados los datos de especie, la clave de identificación, características del ejemplar, coordenadas UTM del sitio de rescate y de su reubicación.

**Época de plantación:** Para este caso la ejecución del programa de plantación no está sujeto a una época en especial, sino al acondicionamiento del área de replante y al avance que tenga el proyecto.

En caso que durante los avances del proyecto se presente algún contratiempo que no permita la utilización del área designada para el replante, los ejemplares se almacenarán en un lugar estratégico cerca al sitio con los cuidados necesario que aseguren su hasta su plantación final.

**Construcción de Terraza individuales:** Para asegurar el establecimiento de los ejemplares que serán replantados, las cepas se acompañaran de una terraza individual de forma circular acorde a las especificaciones marcada en el estudio técnico justificativo.

El propósito de esto es formar una microcuenca que favorezca una mayor captación de agua la cual podrá prevenir de la precipitación pluvial o de la aportación que se haga manualmente por el personal responsable de la realización de este proyecto. Para construir la microcuenca se requerirá el uso de pala de mano y pico.

**Riego:** Inmediatamente después de haber plantado el ejemplar se aplicará un riego, por lo que deberá contarse con el equipo necesario para que haya disponibilidad de este líquido en el área de trabajo, así mismo para transportar el agua desde el vehículo hasta el sitio específico donde se hayan ubicados las plantas y posteriormente aplicar el riego correspondiente.

El agua deberá aplicarse en el fondo del cajete, que viene siendo la base del montículo que se le forma a la planta. La cantidad de agua a proporcionar en cada caso estará supeditada a la



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

capacidad máxima del cajete, textura del suelo y resistencia a inundaciones de las especies establecidas.

*Registro de ejemplares rescatados:* Antes de iniciar la extracción del ejemplar que se va a rescatar, se obtendrá la información establecida en un formato correspondiente para cada especie de que se trate.

*Control de replante de especies de flora silvestre:* La brigada irá reubicando las especies en forma ordenada, al igual que en el caso de la extracción, de preferencia se delimitará su superficie de trabajo con el objeto de que el replante de los especímenes sea uniforme en toda el área destinada para el trasplante.

### **Metodología para la reforestación**

Previo al establecimiento de la reforestación se prevé el acondicionamiento del terreno y su protección a través del establecimiento de un cercado para protección de ganado u otra fauna que pueda afectar las plantas, obras para prevenir incendios como las brechas cortafuegos y la colocación de un letrero alusivo a los trabajos a desarrollar, para posteriormente realizar el diseño de la plantación, el arreglo topológico a implementar será el de tresbolillo, con distanciamiento entre planta y planta de tres metros, en el cual las plantas ocupan cada uno de los vértices de un triángulo equilátero que se forma en el terreno, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas.

Como método de plantación se formarán terrazas individuales formando terraplenes de forma circular y en donde se ubicará la especie a reforestar a través de una cepa común.

Para este caso, las terrazas individuales servirán para: evitar la erosión de los suelos, retener la humedad, captar agua de lluvia y mantener la humedad por mayor tiempo y pueda ser aprovechada para el desarrollo de las especies forestales establecidas, por lo que se han considerado adecuadas para los fines de reforestación y aprobadas en los documentos de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales (CONAFOR, 2007).

Entre los beneficios que se pueden obtener de ellas están: permiten el control de la erosión, retienen y conservan la humedad en áreas localizadas, favorecen el aprovechamiento de fertilizantes, incrementan la supervivencia de los árboles en reforestación y aceleran el desarrollo de las especies vegetales.



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/0771/2016  
Bitácora 09/D5A0026/08/16

## Trasplante

### a) Época de trasplante

El conocimiento de la época adecuada de trasplante es un aspecto de mucha relevancia para el establecimiento exitoso de las plantas de reforestación.

El trasplante debe coincidir con el momento en que la humedad del sitio es ideal. Para el caso de Veracruz, donde las regiones presentan una marcada estación lluviosa, el trasplante debe realizar una vez que el suelo se encuentra bien humedecido y la estación de lluvias se ha establecido, es decir una o dos semanas después de iniciarse la época de lluvias. Se reconoce que éste es el más adecuado, porque la planta cuenta con mayor tiempo para establecerse, antes de que el medio ambiente la someta a condiciones estresantes, como pueden ser temperaturas extremas y sequía.

### b) Cómo hacer el trasplante

Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que por todos lados exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe dejar el contenedor o envase, el cual conduce a deformaciones radiculares irreversibles. Esa práctica ocasiona graves daños, apreciables sólo a largo plazo, lo cual conduce inevitablemente al fracaso de la reforestación.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa, la forma de rellenarla es la siguiente:

- Colocar la planta en posición vertical y en el centro de la cepa, que el cepellón y raíz principal no se doble o enrosque dentro de la cepa y guarde la posición vertical.
- La cepa se va rellenando con tierra uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, no enterrar demasiado el cepellón o dejándolo por fuera de la 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/0771/2016  
/ Bitácora 09/DSA0026/08/16

### c) Cuidados posteriores al trasplante

Es muy común pensar que la reforestación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que ésta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado.

## V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES.

Para el caso del proyecto las plantas se confinarán y producirán en el vivero "Bromelias de Xicotepec SPR de RL" ubicado en la localidad de Xicotepec a unos 20 km al Suroeste del área del proyecto, en las coordenadas: X=606,978; Y=2'242,035 (UTM, WGS84 Z14N).

En el cual la empresa promovente deberá asegurar la capacidad e infraestructura necesaria para contener y producir un total de 4,064 individuos

Especies y cantidad de planta a producir

No.	Nombre	Nombre Común	Provenientes del rescate	Producir en vivero	Total del Núm. de plantas
	Científico				
1	Chaca Verde	<i>Bursera odorata</i>	9	352	361
2	Chaca Rojo	<i>Bursera simaruba</i>	45	316	361
3	Cedro Rojo	<i>Cedrela odorata</i>	6	355	361
4	Llora Sangre	<i>Croton draco</i>	0	361	361
5	Colorín	<i>Erythrina americana</i>	0	361	361
6	Guajillo	<i>Leucaena leucocephala</i>	0	360	360
7	Moraleta	<i>Maclura tinctoria</i>	0	360	360
8	Pimiento	<i>Pimenta dioica</i>	0	360	360
9	Jobo	<i>Spondia mombin</i>	0	360	360
10	Estribillo	<i>Trichilia havanensis</i>	0	360	360
11	Volador	<i>Zuelania guidonia</i>	0	360	360
<b>TOTAL</b>			<b>60</b>	<b>3905</b>	<b>3,965</b>

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



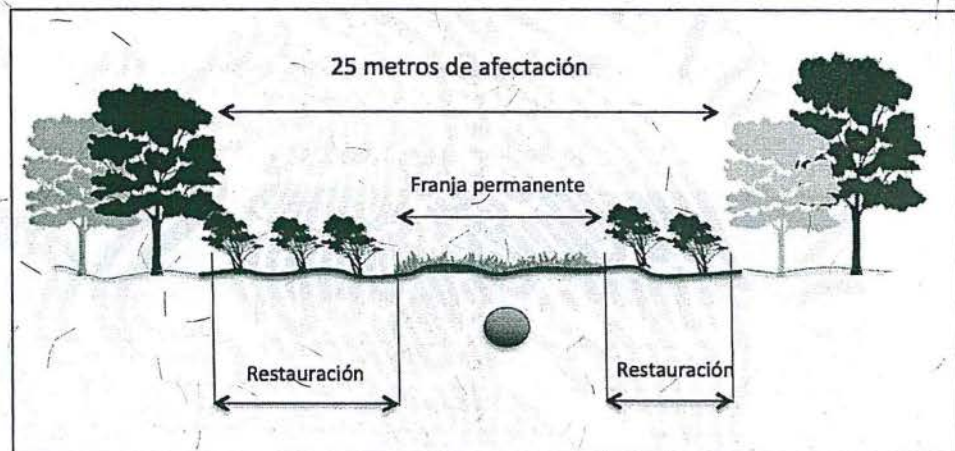
Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

## VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

### Para la reubicación de las especies rescatadas

Las áreas a reforestar corresponden a las áreas de afectación temporal del proyecto 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-A

Ubicación de las áreas de restauración del proyecto



En virtud de que las áreas de cambio de uso de suelo forestal se encuentran fragmentadas, los polígonos de las áreas a reforestar también se ubican de esta manera, por lo que se han delimitado 16 polígonos que suman la superficie a reforestar de 3.0902 ha.

En las tablas siguientes se presentan los vértices de los polígonos donde se llevará dicha acción, así como el área de cada uno para que estos sean verificables, cuantificables y ubicables geográficamente, las coordenadas se presentan en proyección UTM Dátum WGS1984 zona 14 norte.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Ubicación georreferenciada del área de reforestación y terrazas individuales con una superficie de 3.0902 hectáreas

Polígono	Vértice	X	X	Área (ha)	Polígono	Vértice	X	X	Área (ha)	
1	1	642816.160	2284096.840	0.049	9	1	650176.860	2294663.850	0.4391	
	2	642828.020	2283933.280			2	650174.480	2294665.830		
	3	642824.870	2283935.300			3	650220.940	2294763.540		
	4	642813.090	2284097.730			4	650222.010	2294782.820		
2	1	642838.540	2283926.550	0.3265		5	650212.020	2294783.370		0.5908
	2	642826.400	2284093.860			6	650221.290	2294950.850		
	3	642836.390	2284090.960			7	650228.290	2295077.410		
	4	642853.000	2284100.460			8	650228.880	2295088.060		
	5	642861.210	2283987.200			9	650238.910	2295088.560		
	6	642844.010	2283984.700			10	650243.010	2295108.150		
	7	642839.590	2283925.880			11	650223.910	2294762.780		
3	1	642861.360	2284303.750	0.0001	10	1	650184.790	2294657.240	0.5908	
	2	642860.520	2284303.290			2	650233.780	2294760.260		
	3	642861.980	2284306.130			3	650254.200	2295129.450		
4	1	642873.440	2284310.380	0.2479		4	650257.160	2295133.540		0.5908
	2	642884.110	2284351.030			5	650266.540	2295135.110		
	3	642924.920	2284434.950			6	650263.080	2295072.640		

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Polígono	Vértice	X	X	Área (ha)	Polígono	Vértice	X	X	Área (ha)
	4	642932.830	2284430.260			7	650256.120	2294946.850	
	5	642907.380	2284333.320			8	650245.630	2294757.240	
	6	642895.610	2284315.980			9	650212.110	2294686.740	
	7	642882.180	2284315.180			10	650194.300	2294649.310	
5	1	650136.750	2294579.520	0.1567	11	1	650246.870	2295177.830	0.0122
	2	650033.300	2294361.980			2	650243.710	2295175.130	
	3	650029.820	2294342.300			3	650245.780	2295212.580	
	4	650026.870	2294342.700			4	650249.300	2295221.830	
	5	650036.990	2294399.990		12	1	650257.380	2295186.810	0.064
	6	650062.690	2294454.040			2	650260.410	2295241.570	
	7	650071.720	2294449.750			3	650262.190	2295244.400	
	8	650099.070	2294507.260			4	650272.740	2295247.340	
	9	650135.190	2294583.210			5	650269.990	2295197.590	
6	1	650039.740	2294340.960	0.3241	13	1	650780.200	2296271.850	0.045
	2	650042.920	2294358.900			2	650669.270	2296170.990	
	3	650141.970	2294567.190			3	650667.260	2296173.210	
	4	650148.220	2294552.400			4	650681.630	2296186.280	
	5	650125.140	2294503.860			5	650778.180	2296274.070	
	6	650070.630	2294389.230		14	1	650676.000	2296163.590	0.1799

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/0771/2016  
Bitácora: 09/DSA0026/08/16

Polígono	Vértice	X	X	Área (ha)
	7	650061.560	2294338.000	
7	1	650151.150	2294609.780	0.0081
	2	650147.480	2294609.060	
	3	650158.740	2294632.740	
	4	650162.940	2294634.590	
8	1	650163.360	2294612.170	0.0314
	2	650176.950	2294640.750	
	3	650186.880	2294633.690	
	4	650178.010	2294615.050	

Polígono	Vértice	X	X	Área (ha)
	2	650786.920	2296264.460	
	3	650795.000	2296255.580	
	4	650684.080	2296154.710	
15	1	665681.400	2320851.290	0.1235
	2	665272.850	2320801.490	
	3	665274.460	2320804.710	
	4	665683.310	2320854.550	
16	1	665267.490	2320790.760	0.4919
	2	665675.030	2320840.440	
	3	665667.390	2320827.420	
	4	665261.050	2320777.890	

## VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se recomienda realizar monitoreo en el transcurso de cada período anual (cinco años), durante estas visitas se evaluará la sobrevivencia y el vigor y si se requiere la aplicación de medidas correctivas para alcanzar la metas establecida del sobrevivencia de las actividades de reubicación y reforestación.

### Control y Seguimiento

El rescate y reubicación de especies, deberán ejecutarse durante el periodo de la preparación del sitio y construcción, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas,

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

Después de finalizar la replantación de los ejemplares que hayan sido rescatados se llevará un monitoreo de los individuos, a fin de obtener información en relación a incrementos, muertes, porcentaje de sobrevivencia y observaciones generales (ataque de plagas, enfermedades, producción de flores y frutos, etc.), manteniendo un porcentaje de sobrevivencia mínimo del 80%.

El proyecto se sujetará estrictamente en las superficies solicitadas, marcándose desde inicio los límites de las áreas a intervenir a efecto de respetar el resto del ecosistema. Los servicios ambientales que presta el predio en general, si bien serán afectados de manera local, en especial los relativos a la conservación de la biodiversidad, protección y conservación de suelos, se compensan con el detalle a las medidas de mitigación establecidas en el presente documento.

Las especies en protección o de interés regional, que se localicen en el área del proyecto, deben tener prioridad en dicho programa, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, y apegándose a la normatividad de referencia.

A continuación se mencionan los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación.

### **1. Deshierbe**

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes, por lo cual se recomienda sólo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

### **2. Control de plagas**

Su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado.

### **3. Fertilización**



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Con la finalidad de facilitar el establecimiento de los ejemplares, se recomienda la aplicación de abonos naturales anualmente.

#### 4. Riesgos auxiliares

Es conveniente realizar riesgos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la plantación.

### VIII. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

Como se indica en el punto anterior las variables a evaluar son los indicadores cuantitativos (supervivencia de individuos rescatados, esta se obtendrá en porcentaje por medio de la división del total vivos y el total de reubicados por 100) y los indicadores cualitativos (crecimiento, floración) para conocer el éxito del rescate de flora.

Para medir la sobrevivencia se propone utilizar la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\sum_i^n = 1 a_i}{\sum_i^n = 1 m_i} \times 100$$

Dónde:

P= Proporción estimada de individuos vivos.

$\sum_i^n = 1$  = Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable a o m.

$a_i$  = Número de plantas vivas en el sitio de muestreo i.

$m_i$  = Número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo i.

Si la sobrevivencia está por debajo del 80% deberán hacerse replantaciones hasta superar el porcentaje de sobrevivencia mínimo establecido.

Las acciones propuestas en el presente Programa de Rescate y Reubicación de la vegetación forestal que será afectada por el Proyecto "Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A" serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento, poder evidenciar los resultados del mismo, al permitir determinar el porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

Los indicadores propuestos son:

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- Porcentaje de supervivencia de los individuos rescatados.
- Estado fitosanitario de los individuos rescatados.
- Porcentaje de cobertura vegetal presente dentro del sitio de acopio temporal o del área de trasplante permanente, al realizar el monitoreo correspondiente.

Todas las actividades estarán respaldadas por evidencias fotográficas, misma que acompañarán los informes de seguimiento.

**IX. PROGRAMA DE ACTIVIDADES.**

El programa de rescate y reubicación de flora, se deberá realizar previo a las actividades de cambio de uso de suelo, con una anticipación mínima de dos semanas, respecto de los trabajos de desmonte y despalme de cada área destinada a la construcción de infraestructura. Además de que se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de desmonte contempladas para la implementación del proyecto.

El cronograma de ejecución de actividades abarca los 12 meses que durará la construcción del "Gasoducto Tuxpan-Tula, tramo 5-A", donde en los primeros ocho meses se llevará a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, durante los cuales se ejecutarán las acciones de rescate y reubicación de flora y la estabilización de los individuos rescatados que se mantendrá hasta finalizar el bajado de tubería y relleno de la zanja, para dar paso, a la restitución de la capa de suelo orgánico, estabilización de la franja de afectación permanente y restauración de la franja de afectación permanente y asegurar la sobrevivencia de los individuos establecidos.

Actividades contempladas en el rescate y reubicación de especies durante el periodo de ejecución del cambio de uso del suelo

Actividad (Rescate)	año 1 (cambio de uso del suelo)					
	1	2	3	4	5	6
Delimitación del área sujeta a CUSTF	X					
Recorridos de prospección		X				
Contratación de vivero para reproducción de planta		X				

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Rescate de flora (ejemplares completos y semilla)	x	x	x	x	x
Trasplante de plántulas rescatadas (Periodo de cicatrización y estabilización de individuos)	x	x	x	x	x
Reproducción de plantas en vivero					x
Actividades de Mantenimiento	x	x	x	x	x
Supervisión y monitoreo	x	x	x	x	x

Las actividades que se contemplan posteriores a la restauración de la franja de afectación permanente y temporal son la restitución de la capa de suelo orgánico, construcción de obras de conservación de suelo y la reforestación, considerada como el primer año de dicha actividad.

Actividad (reforestación)	año 1					
	1	2	3	4	5	6
Reproducción de plantas en vivero	x	x	x	x		
Restitución de suelo orgánico	x	x				
Colocación de letrero alusivo	x	x				
Establecimiento de cercado y brecha cortafuegos	x	x				
Obras de conservación de suelo (terrazas individuales y barreras de material vegetal muerto)			x	x		
Apertura de cepas y reforestación de individuos rescatados y producidos en vivero			x	x		
Monitoreo de la plantación (6 meses)						x

Después de las actividades de restauración se contemplan las actividades correspondientes al mantenimiento que permitirán asegurar la sobrevivencia de la Reforestación y alcanza al menos el 80% de sobrevivencia.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Actividad (mantenimiento de reforestación)	año 2-5					
	1	2	3	4	5	6
Restitución de planta muerta			X	X		
Manejo de Malezas y recajeteo						
Riego de auxilio	X	X				X
Fertilización			X	X		
Control de plagas y enfermedades	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de cercado y brecha cortafuegos	X			X		X
Monitoreo de la plantación (6 meses)			X			X
Informe final del 5° año						X

**X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS**

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo durante el primer año de forma trimestral. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentará los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

FAAG/DRB/IGS/REC/EVC





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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Anexo 3 de 3

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO GASODUCTO TUXPAN-TULA TRAMO 5-A, CON UNA SUPERFICIE DE 4.6460 HECTÁREAS, UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE TUXPAN Y TIHUATLÁN EN EL ESTADO DE VERACRUZ.**

**I. INTRODUCCIÓN**

El suelo es un recurso natural considerado como no renovable, por lo difícil y costoso que resulta recuperarlo o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente.

Estudios recientes muestran que 64% de los suelos de México presentan problemas de degradación en diferentes niveles –que van de ligera a extrema-, 13% son terrenos desérticos o rocosos y zonas abandonadas o improductivas y tan sólo 23% del territorio nacional cuenta con suelos que mantienen actividades productivas sustentables o sin degradación aparente.

De la superficie degradada, el tipo de erosión importante es, sin duda, la hídrica, que afecta 37%. Su efecto más evidente es la formación de cárcavas, cuya superficie comprende una extensión de 12%. Otros tipos es la erosión laminar con una superficie de aproximadamente 25%, y la erosión eólica que afecta el 15%.

También se ha identificado que la causa principal de la degradación del suelo se debe a la deforestación asociada a cambios de uso del suelo y actividades pecuarias que representan 51.3% del área degradada. Otras causas de deterioro están exclusivamente ligadas con las actividades agrícolas, en específico con prácticas inadecuadas de producción, como riego excesivo, quema de residuos de cosecha, exceso de labranza y falta de prácticas de conservación de suelo y agua.

Por lo anterior es importante considerar acciones de protección y conservación de suelos forestales integradas al manejo de los recursos naturales – en especial del suelo, la vegetación y el agua – que contribuya al objetivo de mantener y mejorar la condición del suelo, encaminado a la producción sustentable.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Anexo 3 de 3

El **Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A** y específicamente las áreas de cambio de uso de suelo de terrenos forestales incluidos en el presente estudio, se ubica en un área forestal fragmentada entre terrenos agropecuarios en los inicios del trazo del Gasoducto Tuxpan-Tula, en los municipios de Tuxpan y Tihuatlán, Veracruz. Al tratarse de un proyecto lineal, atravesará zonas forestales fragmentadas cubiertas de vegetación del tipo Selva alta perennifolia en una etapa secundaria arbustiva en una superficie de 4.6460 has.

## II. OBJETIVOS

### a) Objetivo general

Establecer los procedimientos y lineamientos para llevar a cabo las actividades de conservación de suelo con el objeto de mitigar los impactos ambientales del proyecto, producto de las actividades de cambio de uso de suelo que se afectará por el proyecto.

### b) Objetivos específicos

- Asegurar la retención del suelo y materia orgánica en el área de cambio de uso de suelo forestal, mediante la construcción de obras para la conservación de suelos y agua en sobre el derecho de vía, a fin de evitar la erosión eólica y pluvial.
- Disminuir la erosión potencial del predio a fin de compensar el incremento de la erosión potencial que se tiene con la ejecución del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- Fomentar la continuidad de los ciclos biológicos naturales para asegurar la permanencia de los bienes y servicios ambientales, mediante la conservación del suelo y por consiguiente favorecer la restauración de las áreas de afectación temporal del gasoducto mediante la plantación de especies nativas y propiciar la interrelación y funcionalidad de los demás factores ambientales asociados al suelo.
- Favorecer el desarrollo de especies forestales y no forestales, mediante acciones de conservación y enriquecimiento de suelos.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Anexo/3 de 3

- Evitar la pérdida de suelos dentro del Derecho de vía permanente con el propósito de mantener protegida la tubería del gasoducto.

**III. ALCANCES**

Las obras y actividades descritas en el presente programa se aplican a la construcción del Gasoducto Tuxpan – Tula, Tramo 5-A, se describen de manera específica las obras que se ejecutarán en el área del proyecto durante el proceso de restauración del sitio.

De igual manera se hace mención de la diversidad de alternativas que se tienen previstas para retener el suelo sobre el Derecho de Vía en los casos específicos que así se requieran. Para este caso no se definen los sitios de construcción, ni cantidades de obras, debido a que se van definiendo durante el proceso de construcción, donde por las condiciones geomorfológicas generan la necesidad de construir obras para el control de erosión.

**Situación actual del proyecto**

De acuerdo a las estimaciones realizadas de pérdida potencial de suelos mediante la ecuación universal de pérdida de suelos y la clasificación de los niveles de erosión de acuerdo con la FAO/UNESCO, metodología que se describió detalladamente en el Estudio Técnico Justificativo de cambio de uso de suelo forestal, para las áreas de cambio de uso de suelo forestal del Tramo 5-A, se obtuvieron los siguientes resultados:

Nivel de Erosión hídrica actual del área de CUSTF

Clase de erosión	Escenario Actual ton/ha/año	Escenario con proyecto ton/ha/año	Diferencia (ton/ha/año)
Erosión hídrica	1.56	50.96	49.4
Erosión eólica	0.19	2.36	2.17

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

## Anexo 3 de 3

Total	1.75	53.32	51.57
-------	------	-------	-------

Los niveles de erosión dentro del predio de CUSTF se encuentran en niveles bajos con una erosión potencial de 1.75 ton/ha/año, indicando que la degradación del suelo no se de manera significativa. Sin embargo, al eliminar la vegetación, la superficie queda expuesta a procesos erosivos y el índice de erosión potencial se incrementa a 53.32 ton/ha/año hasta la etapa del desmonte sin restauración

Con el propósito de disminuir el incremento potencial de pérdida de suelos, se llevará a cabo un programa de restauración de las áreas de afectación temporal o Franja de afectación temporal (FAT), donde se desarrollarán actividades de Reforestación y Obras de conservación de suelo en el derecho de vía del proyecto (DDV), estas obras se contemplan tanto en la franja de afectación temporal como en la franja permanente (FAP), mismas que se indican en este programa de conservación de suelo.

**IV. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN**

Durante el proceso de restauración del DDV del gasoducto, se contará con una brigada de especialistas en la ejecución de las obras descritas en el presente programa, los cuales ubicarán los sitios para la ejecución de las obras en la y dimensiones requeridas a fin de controlar procesos erosivos que con motivo de la construcción del gasoducto se puedan provocar.

Las obras de conservación de suelos, se implementarán oportunamente en las zonas del derecho de vía. Las obras y actividades se describen en los siguientes apartados.

**Capacitación**

Previamente al inicio de los trabajos, especialistas en la materia, impartirán pláticas y cursos de capacitación y adiestramiento a los integrantes de las brigadas responsables de la conservación de suelos y a los trabajadores de las empresas constructoras, donde se analizarán los temas siguientes:

- Importancia del suelo y su interrelación con los demás recursos naturales (fauna,

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

### Anexo 3 de 3

agua, vegetación, paisaje, aire, clima, etc.).

- Reconocimiento físico de las áreas y definición de áreas prioritarias.
- Técnicas de recuperación de suelos, así como obras de conservación de suelos – reforestación en bordos, terrazas de formación sucesiva, estabilización de taludes, presas de gaviones, etc.).
- Construcción de obras de conservación de suelos, donde sea necesario y con materiales propios de la región a fin de no generar gastos excesivos.
- Práctica de campo sobre acciones de conservación de los suelos.

### Recuperación de suelo

La capa superficial del suelo es el factor más importante para la revegetación. Esta capa contiene materia orgánica, semillas y nutrientes que son claves para que la vegetación crezca. Por esta razón la conservación de esta capa es fundamental para la revegetación del DDV. Para efectuar correctamente la conservación de suelos se tiene en cuenta lo siguiente:

Previo al despalme, se definirá el espesor de la capa superficial presente en los distintos sectores a lo largo del Proyecto, mediante inspección directa.

La capa superficial de suelo deberá retirarse en su totalidad o en parte, dependiendo de su espesor y del espacio disponible para su almacenamiento. Esto deberá registrarse en la bitácora de registro de Conservación de Suelos y Control de Erosión Preliminar

La capa superficial del suelo es el factor más importante para la revegetación. Esta capa contiene materia orgánica, semillas y nutrientes que son claves para que la vegetación crezca. Por esta razón la conservación de esta capa es fundamental para la revegetación del DDV. Para efectuar correctamente la conservación de suelos se tiene en cuenta lo siguiente:

Previo al despalme, se definirá el espesor de la capa superficial presente en los distintos sectores a lo largo del Proyecto, mediante inspección directa. La capa superficial 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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

### Anexo 3 de 3

deberá retirarse en su totalidad o en parte, dependiendo de su espesor y del espacio disponible para su almacenamiento. Esto deberá registrarse en la bitácora de registro de Conservación de Suelos y Control de Erosión Preliminar

Se considera recuperar una capa de 15 cm en promedio, por la superficie del predio, tendríamos un retiro de 6,969 m<sup>3</sup> multiplicado por un coeficiente de 1.20 para su estimación en toneladas se tiene un volumen de 8,362.80 toneladas de suelo retiradas, almacenadas temporalmente y reincorporadas en el proceso de restauración del sitio.

El material obtenido del despalmé (topsoil) será colocado en un extremo del Derecho de Vía, generalmente del lado opuesto de la zanja donde la maquinaria estará trabajando.

La capa vegetal del suelo (topsoil) se conserva y se separa para evitar que se contamine debiendo estar separada 1 metro de otros materiales. Así mismo, se deberá evitar el mezclarlo con la siguiente capa de suelo o materiales derivados de la construcción como son la grava, escombros, residuos sólidos o basura. Se prohíbe también cruzar con maquinaria o vehículos la capa vegetal respetando los accesos o caminos ya trazados.

No se utilizará el suelo vegetal para la cama de la tubería en el fondo de la zanja o como material de relleno en zanja. El material vegetal no se colocará en lugares donde obstruyan cauces o drenajes naturales y que puedan ser arrastrados por escurrimientos superficiales.

En el proceso de restauración se utilizarán estas capas superficiales de suelo para cubrir las superficies restauradas. No se utilizarán capas superficiales de áreas no removidas para cubrir zonas removidas.

### Obras de conservación de suelo y agua

Con el propósito de disminuir el incremento potencial de pérdida de suelos y la disminución de la captación de agua, se llevará a cabo la ejecución de Obras de conservación de suelo como terrazas individuales en las áreas a reforestar y barreras sedimentadoras en el derecho de vía del proyecto (DDV).



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

## Anexo 3 de 3

Estas obras y/o acciones tienen por objetivo, compensar los impactos a generar por el CUSTF en la erosión hídrica y en la infiltración de agua, partiendo de la necesidad de compensar ambientalmente por la erosión a aumentar y de la infiltración que se dejaría de inducir por el proyecto.

## Obras y actividades de conservación de suelo y agua

No.	Acción o actividad	Ubicación	Área (ha)
1	Trabajos de Reforestación	Franja de afectación temporal	3.0902
2	Construcción de terrazas individuales	Franja de afectación temporal	3.0902
3	Barreras sedimentadoras	Franja de afectación permanente (FAP)	1.5558

Se consideraron la reforestación con terrazas individuales, cuya ubicación específica de cada obra es a cada 3.0 metros de distancia a tres bolillo en 3.0902 hectárea donde se establecerá, la ubicación de las obras son dentro de los polígonos definidos y georreferenciados

**Terrazas individuales**

Las terrazas individuales son terraplenes de forma circular, trazados en curvas a nivel de un metro de diámetro en promedio. En la parte central de ellas se establece una especie forestal y se habilitan de acuerdo al diseño y densidad de la plantación que es de 1,283 plantas por hectárea, es decir a 3.00 m de distancia en una distribución a tres bolillo.

Los objetivos de la construcción de las terrazas individuales:

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

### Anexo 3 de 3

- Interceptar el escurrimiento superficial, para reducir el volumen y la velocidad de escorrentía.
- Propiciar e incrementar la infiltración del agua en el suelo.
- Desalojar el exceso de agua superficial a velocidades no erosivas.
- Reducir la erosión hídrica del suelo, la producción de sedimentos y su arrastre hacia las partes bajas.
- Mejorar y acondicionar la superficie del terreno haciéndola más laborable para fines agropecuarios y forestales.
- Prevenir y controlar la formación de cárcavas pequeñas.

#### ¿Para qué sirven?

- Evitar la erosión de laderas.
- Retener el suelo de las escorrentías.
- Captar agua de lluvia.
- Mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales.
- Beneficios
- Permiten el control de la erosión.
- Retienen y conservan la humedad en áreas localizadas.
- Favorecen el aprovechamiento de fertilizantes.
- Incrementan la supervivencia de árboles en la reforestación.
- Aceleran el desarrollo de especies vegetales.

De acuerdo a las características del predio, se ha determinado la misma proporción de la densidad de plantación conforme a la reforestación, que de acuerdo al diseño establecido como marco de Reforestación es tres bolillo con un distanciamiento de 3x3 metros, lo cual

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/0771/2016  
Bitácora/09/DSA0026/08/16

## Anexo 3 de 3

nos arroja una cantidad de 1,283 terrazas/ha distribuidas a lo largo de la franja de afectación temporal del área solicitada de cambio de uso de suelo de terrenos forestales. Su ubicación es dentro de las áreas de afectación temporal del proyecto 3.0902 hectáreas, con una meta de 3,965 terrazas de construcción con una capacidad promedio de captación de agua y azolves de 0.07854 m<sup>3</sup> por terraza (resultado de la cubicación de un círculo de 1 m de diámetro y 0.10 m de profundidad), lo que representa 311.41 m<sup>3</sup> en toda el área del proyecto, este cálculo se detalla a continuación:

## Características de las terrazas individuales

Concepto	Unidad	Valor
Diámetro de la terraza	Metro	1
Área de la terraza	Metro cuadrado	0.7854
Profundidad de la terraza	Metro	0.1
Volumen de la terraza	Metro cúbico	0.07854
Densidad de terrazas por hectárea (diseño tres bolillo y distanciamiento de 3x3)	Terraza	1,283
Superficie a construir terrazas	Hectárea	3.0902
Número de terrazas a construir	Terraza	3,965
Volumen a retener total	Metro cúbico	311.41

Para el diseño y proceso de preparación del sitio se tomará como base a las recomendaciones vertidas en el Manual de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales elaborado por la Comisión Nacional Forestal, donde se detalla a continuación.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

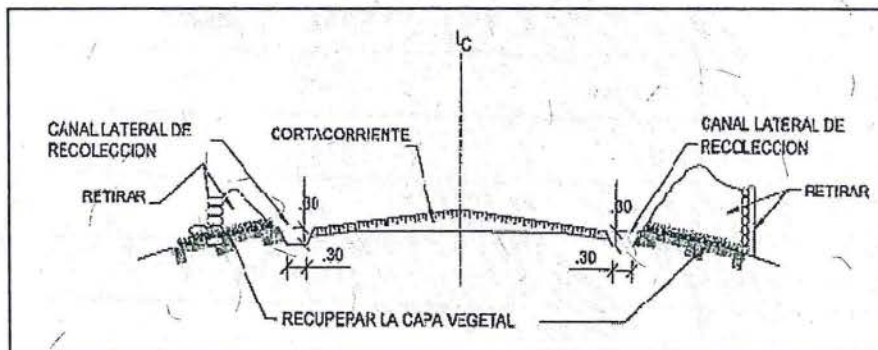
Anexo 3 de 3

Las terrazas individuales se deberán alinear en curvas a nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que para nuestro caso es de 1,283 plantas por hectárea. La dimensión promedio de las terrazas individuales es de un metro de diámetro en donde se forma un "círculo" de captación de agua y de suelo.

**Barreras sedimentadoras**

Las barreras sedimentadoras o también llamadas cortacorrientes, son obras de drenaje que se construirán de manera transversal dentro del derecho de vía en la franja permanente donde no se podrán establecer arboles forestales, con el fin de captar material suelto durante una precipitación y evacuar fuera de éste las aguas de escorrentía y evitar que hagan un recorrido muy largo por sobre la superficie del terreno desprotegido.

Corte transversal de la barrera



En el proyecto, se utilizará material proveniente del desmonte (no se comercializará), el material será estacado y amarrado con alambre recocido para una mejor duración se colocarán de manera lineal en curvas a nivel y de manera perpendicular a la pendiente para retener suelo.

Este tipo de obras también llamadas barreras de material muerto se recomienda en zonas con presencia de erosión hídrica laminar y normalmente se utilizará una sección cuadrangular de 30 centímetros x 30 centímetros

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

### Anexo 3 de 3

El objetivo de las barreras, es disminuir la velocidad de escurrimientos en terrenos con cierto grado de pendiente; Coadyuvar al establecimiento de la vegetación forestal (para el caso del proyecto no se establecerá por ser la Franja de afectación permanente); Retener suelo en zonas con erosión laminar y propiciar la infiltración de agua. En consecuencia, con la implementación de este tipo de obras se obtienen los siguientes Beneficios:

- Aumentan la cantidad de agua infiltrada.
- Disminuyen la erosión hídrica laminar.
- Favorecen la disponibilidad de agua para vegetación forestal.
- Mejoran la calidad del agua.

Esta obra se implementa en terrenos con presencia de erosión hídrica laminar, es decir, donde exista evidencia de arrastre de partículas de suelo en forma de capas en la superficie, debido a la escasa cubierta vegetal y a la inclinación del terreno. Para el Tramo 5-A, aplican estas condiciones debido a la eliminación de la cubierta vegetal y el suelo en esta superficie de afectación permanente queda expuesto al arrastre de partículas.

De acuerdo a las características de la zona del proyecto, el tipo de vegetación a afectar (Selva Alta Perennifolia con estado de conservación como vegetación secundaria arbustiva) existe el material que garantizan el volumen requerido y que será removido a causa del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En virtud de que en las áreas del proyecto se tiene una pendiente media de 10.66 grados, la cual se considera una pendiente moderada y de acuerdo a las características del material y la recomendación del manual de la CONAFOR (previamente citado) se recomienda una altura de 40 cm de alto para realizar el cálculo de espaciamiento entre cada barrera.

Considerando la erosión potencial una vez ejecutado el desmonte, para fines de cálculo se considera un incremento en erosión potencial de 49.4 ton/ha/año, por lo que para cinco años se tiene una erosión de 247.00 ton/ha.

Para estimar la cantidad total de sedimentos se considera la pendiente promedio del terreno de 10.66 %, junto con la altura de la barrera (40 cm) y aplicando la fórmula de

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

## Anexo 3 de 3

pendiente, se estimó la distancia horizontal a la cual llegarán los azolves cuando la barrera alcance su máxima capacidad de retención para lo cual fue diseñada, que para este caso es de 2.12 m ( $0.4/\tan 10.66^\circ$ )

De acuerdo a las dimensiones de las barreras de 40 cm de alto y la pendiente, la capacidad de retención por metro lineal de la barrera será de 0.425 m<sup>3</sup> cantidad que multiplicada por el factor de 1.3 (tablas manual CONAFOR) nos da una capacidad de 0.5525 toneladas.

**Cálculo de los metros lineales de barrera necesarios**

Considerando la necesidad de retención de la pérdida de suelo de 247.00 ton/ha en cinco años y de acuerdo a la capacidad destinada de 1 m lineal de barrera de 0.5525 toneladas, se requieren un total de 447 metros lineales de barrera por ha ( $247.00/0.5525$ ) para retener las 247 toneladas o lo que es lo mismo, 44.7 hileras de 10 metros por hectárea.

**Distancia entre barreras**

Se requiere de 447 m/ha de barreras sedimentadoras, por lo que partiendo de que la franja permanente tiene 10 metros de ancho, en una hectárea serían 1,000 m de longitud, considerando 45 barreras por hectárea, se obtiene una separación entre barreras: 22.22 metros. ( $1,000/45$ ).

En virtud de que este tipo de obras se realizará a lo largo del trazo y las áreas forestales se encuentran fragmentadas que cuentan con una superficie de 1.5558 ha de franja de afectación permanente, se requieren de 70 barreras de 10 m, cuya ubicación en coordenadas UTM Datum WGS84 del centroide de la barrera sedimentadora.

**V. LOCALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS**

Coordenadas de ubicación de las barreras sedimentadas (centroide)

Barrera	Longitud	X	Y
1	10 m	665657.97	2320841.4

Barrera	Longitud	X	Y
36	10 m	650239.31	2294914.6

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/0771/2016  
Bitácora 09/D5A0026/08/16

Anexo 3 de 3

2	10 m	665636.13	2320838.7
3	10 m	665614.29	2320836.1
4	10 m	665592.45	2320833.4
5	10 m	665570.62	2320830.7
6	10 m	665548.78	2320828.1
7	10 m	665526.94	2320825.4
8	10 m	665505.1	2320822.8
9	10 m	665483.26	2320820.1
10	10 m	665461.42	2320817.4
11	10 m	665439.59	2320814.8
12	10 m	665417.75	2320812.1
13	10 m	665395.91	2320809.4
14	10 m	665374.07	2320806.8
15	10 m	665352.23	2320804.1
16	10 m	665330.39	2320801.5
17	10 m	665308.56	2320798.8
18	10 m	665286.72	2320796.1
19	10 m	650768.68	2296251.9
20	10 m	650752.41	2296237.1
21	10 m	650736.13	2296222.3
22	10 m	650719.85	2296207.5
23	10 m	650703.58	2296192.7
24	10 m	650687.3	2296177.9
25	10 m	650256.33	2295222.1
26	10 m	650255.11	2295200.1
27	10 m	650250.25	2295112.3
28	10 m	650249.03	2295090.3

37	10 m	650238.1	2294892.6
38	10 m	650236.88	2294870.6
39	10 m	650235.67	2294848.7
40	10 m	650234.45	2294826.7
41	10 m	650233.24	2294804.7
42	10 m	650232.02	2294782.8
43	10 m	650230.73	2294760.8
44	10 m	650221.28	2294741
45	10 m	650211.83	2294721.1
46	10 m	650202.38	2294701.2
47	10 m	650192.93	2294681.4
48	10 m	650183.49	2294661.5
49	10 m	650164.59	2294621.8
50	10 m	650136.25	2294562.2
51	10 m	650126.8	2294542.3
52	10 m	650117.35	2294522.4
53	10 m	650107.9	2294502.5
54	10 m	650098.45	2294482.7
55	10 m	650089.01	2294462.8
56	10 m	650079.56	2294442.9
57	10 m	650070.11	2294423.1
58	10 m	650060.66	2294403.2
59	10 m	650051.21	2294383.3
60	10 m	650041.77	2294363.5
61	10 m	650036.9	2294342.1
62	10 m	642872.47	2284318.5
63	10 m	642824.17	2284083.2

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

## Anexo 3 de 3

29	10 m	650247.82	2295068.3
30	10 m	650246.6	2295046.4
31	10 m	650245.39	2295024.4
32	10 m	650244.17	2295002.4
33	10 m	650242.96	2294980.5
34	10 m	650241.74	2294958.5
35	10 m	650240.53	2294936.5

64	10 m	642825.76	2284061.3
65	10 m	642827.35	2284039.4
66	10 m	642828.94	2284017.4
67	10 m	642830.53	2283995.5
68	10 m	642832.12	2283973.5
69	10 m	642833.71	2283951.6
70	10 m	642835.31	2283929.6

**Estimación de la Erosión Hídrica con las obras propuestas**

Para el área de restauración, que es la misma que las que se está solicitando de CUSTF, se tienen el escenario con el desmonte, considerando que este escenario es la erosión que presentará una vez ejecutado el proyecto, se presenta una tasa potencial de pérdida de suelo de 50.96 ton/ha/año. Esta pérdida potencial de suelo es el escenario base a partir de la cual se emprenderán medidas para reducir este nivel hasta alcanzar la compensación y más.

Para cuantificar la erosión hídrica que se dejaría de generar por las acciones de reforestación y obras de conservación de suelo propuestas en el polígono de CUSTF en las 4.6460 ha, se procedió a simular a través de la ecuación universal de pérdida de suelo (RUSLE) considerando la reforestación como medida de cambio de cobertura de suelo (Factor C) y las obras de conservación de suelo y agua (factor P)

Para la franja de afectación permanente no se llevará a cabo una reforestación, sin embargo por se permitirá el establecimiento de vegetación herbácea como pastizales, misma que se establecerán de manera natural, permitiendo hasta una altura menor a 0.6 metros, con lo cual se estableció un factor de 0.035 hacia el año 5 (considerando Plantas Herbáceas y matojos (0.5m), con un recubrimiento del 50% y un 60% para contacto del suelo con formada por pastizal con al menos 5cm de humus).

De igual manera, se modificó el Factor de Prácticas de Conservación (P) de la ecuación universal de pérdida de suelos, debido a que se contempla las actividades de conservación del

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Anexo 3 de 3

suelo, con la construcción de barreras de retención de suelo con material obtenido del desmonte, dicha acción se llevará a cabo en la totalidad de la superficie a desmontar y donde la pendiente sea mayor al 15% y se encuentren con un uso forestal, por lo que se deba considerar construir obras de conservación de suelos sumando una superficie de 4.6460 ha. Para este caso en particular se consideró el factor P, definido por Becerra (1999), el cual recomienda valores a considerar en la EUPS para obras de conservación de suelos de acuerdo a la pendiente. Estos valores son conservadores y muy similares a los que manejan otros autores como TRAGSA.

Para determinar la erosión potencial de las áreas propuestas para restaurar, se ejecutó del modelo de la EUPS asumiendo los parámetros establecidos expuestos anteriormente, con el proyecto de restauración obteniendo los siguientes resultados:

Erosión hídrica promedio por hectárea por polígono por año

Acción a llevar	Erosión promedio ton/ha/año				
	1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	50.96	20.28	13.48	5.22	1.01

Se puede observar que en el año 5 de la restauración, la erosión hídrica potencial tiene una tasa inferior a la que se tiene actualmente sin proyecto.

**Estimación de la Erosión Eólica con las obras y actividades propuestas**

Al igual que en la erosión hídrica, para el caso de la erosión eólica se ejecutó de nuevo el modelo elaborado con el SIG considerando la actividad de la reforestación.





Anexo 3 de 3

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 encuentran bien establecida con una cobertura del 50-60% para las áreas a reforestar.

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 de 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

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Anexo 3 de 3

Para determinar la erosión eólica que se dejaría de producir en las áreas propuestas para reforestar se ejecutó de nuevo el modelo de la FAO asumiendo los parámetros establecidos en el estudio técnico, y con el proyecto de reforestación, obteniendo los datos que se muestran a continuación.

Erosión eólica futura promedio (con el proyecto de reforestación)

Acción a llevar	Erosión promedio ton/ha/año				
	1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	2.36	1.8	1.23	0.78	0.44

Resultados comparativos de la erosión eólica potencial en los tres escenarios

Tipo de erosión	Escenario Actual ton/ha/año	Escenario con proyecto ton/ha/año	Erosión con medidas año 5 (ton/ha/año)
Erosión eólica	0.19	2.36	0.44

Si bien en el año 5, la erosión eólica potencial no alcanza los niveles de este tipo de erosión actual sin proyecto, si llega a tener una tasa bastante baja de 0.44 ton/ha/año, que sumándola con la tasa de erosión hídrica se recupera y se reduce la erosión potencial total.

**Erosión total con las medidas propuestas**

De acuerdo con los resultados anteriores, se hace un comparativo de los niveles de erosión potencial total (hídrica y eólica) por hectárea en donde con la aplicación de las medidas propuestas se tiene un nivel de erosión de 1.45 ton/ha/año a partir del año 5 de iniciados los trabajos, siendo menor a la tasa de erosión potencial que se tiene actualmente de 1.75 ton/ha/año. Posteriormente se realiza el comparativo considerando la superficie total del proyecto de 4.6460 ha.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Anexo 3 de 3,

Comparativo de la erosión potencial total en el área del proyecto.

Clase de erosión	Escenario Actual / ton/año	Escenario con proyecto (ton/año)	Erosión con medidas año 5 (ton/año)
Erosión hídrica	7.25	236.76	4.69
Erosión eólica	0.88	10.96	2.04
Total	8.13	247.72	6.74

Con la ejecución del proyecto, incluyendo las medidas de la restauración de la franja de afectación temporal y la permanente, los niveles de erosión que se incrementan con el desmonte, se recuperan y mejoran a partir del año 5 una vez realizados los trabajos de reforestación y obras de conservación de suelos, por lo que se cumple con el supuesto de que no se provocará un incremento en la erosión de los suelos.

**VI. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES**

La programación de actividades contempladas en el Programa de Conservación de Suelo estará en función del programa de construcción de las obras y, puede variar de acuerdo a la fecha de conclusión de las obras del proyecto. No obstante en términos generales, se ajustarán los trabajos a los tiempos que se indican a continuación por actividad, a fin de obtener buenos resultados durante su desarrollo. Se presenta el cronograma de actividades indicando que el año 1 es a partir de la conclusión de la construcción.

Calendario de actividades

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Retiro de la capa superficial del suelo	█	█	█	█	█
Reincorporación de la capa de suelo fértil		█			

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

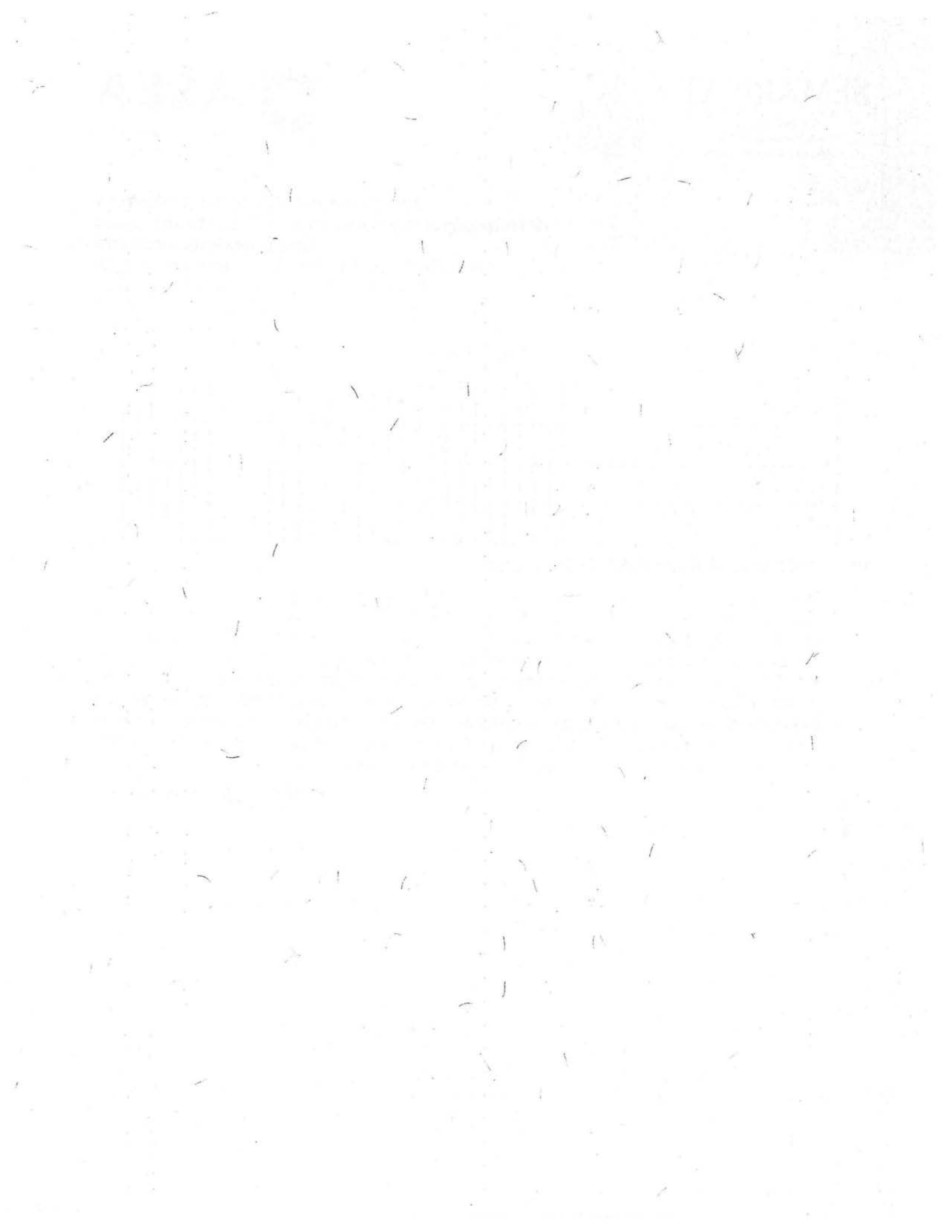
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Anexo 2 de 3

**PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA DEL PROYECTO DENOMINADO GASODUCTO TUXPAN-TULA TRAMO 5-A, CON UNA SUPERFICIE DE 4.6460 HECTÁREAS, UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE TUXPAN Y TIHUATLÁN EN EL ESTADO DE VERACRUZ.**

**I. INTRODUCCIÓN**

El programa de rescate de 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.

Para lograr lo anterior, es necesario la aplicación de las leyes, reglamentos y normas en materia de protección y rescate de este recurso natural; ordenamientos legales que, además, buscan la conservación de las poblaciones de animales silvestres aún existentes en su medio, mediante un desarrollo sustentable con el ambiente. Por lo que es preciso el desarrollo de un "Programa de rescate de la fauna silvestre", el cual deberá contemplar todas aquellas especies susceptibles de sufrir el mayor impacto, como pueden ser especies de fauna de lento desplazamiento, fauna migratoria o aquellas especies clave en el ecosistema, además de las contempladas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La permanencia y manejo de las diferentes especies de fauna en el predio o la reubicación de sus poblaciones en otras áreas depende de la participación activa y directa del promovente del proyecto para llevar a cabo acciones mínimo indispensables que conduzcan a la conservación de los recursos faunísticos.

Para la construcción y operación de los diferentes tramos que componen el "Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 5-A del cual se ha elaborado el presente programa, se pretende efectuar el rescate de especies de fauna silvestre que se encuentren presentes previo y durante la ejecución del cambio de uso de terrenos forestales.

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 la fauna silvestre.

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/0771/2016  
Bifácora 09/DSA0026/08/16

- b) Disminución de la abundancia y distribución de especies de fauna silvestre.
- c) Disminución de la abundancia de especies en estatus de conservación.

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.

## II. OBJETIVOS

### 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 del suelo en terrenos forestales, y en su caso del área de influencia del proyecto.

### b) Objetivos particulares

- Asegurar mediante una serie de acciones del manejo, que las obras que se pretenden realizar, ocasionen el menor daño posible a la fauna.
- Rescatar y reubicar a los individuos de fauna silvestre, que se encuentren dentro de las áreas sujetas al desmonte y construcción dentro del predio de 4.6460 hectáreas destinado al proyecto del Gasoducto 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.
- Fomentar la permanencia de las especies presentes en el predio mediante acciones de mejoramiento de hábitat en la zona.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

- 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.

### III. ALCANCES

#### Listado de fauna

Se observó 3 especies de aves incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas especies que fueron registradas en los muestreos de la cuenca hidrológico forestal, Sin embargo, es probable la presencia potencial en el trazo del proyecto de más especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 identificadas en un listado potencial como se muestra en la tabla:

Especies potenciales registradas bajo estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Clase	Especie	Nombre común	Estatus	Observada
Amphibia	<i>Bolitoglossa platydactyla</i>	Achoque de Tierra	Pr	CHF
Amphibia	<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapito	Pr	CHF
Amphibia	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana	Pr	CHF
Amphibia	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Rana	Pr	CHF
Aves	<i>Accipiter bicolor</i>	Aguililla Aura	A	CHF
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Aguililla Cola Blanca	Pr	CHF
Aves	<i>Amazona oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	P	CHF
Aves	<i>Aratinga holochlora</i>	Perico Mexicano	A	CHF
Aves	<i>Aratinga nana</i>	Cuculillo Pico Amarillo	Pr	CHF
Aves	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	A	CHF
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Gavilán Pecho Rufo	Pr	CHF
Aves	<i>Buteo platypterus</i>	Milano de Misisipi	Pr	CHF
Aves	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Águila Blanquinegra	Pr	CHF
Aves	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanco	Pr	CUSTF
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla de Harris	Pr	CUSTF
Aves	<i>Psarocolius montezuma</i>	Zacua mayor	Pr	CUSTF

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/0771/2016  
Bitácora 09/D5A0026/08/16

Clase	Especie	Nombre común	Estatus	Observada
Aves	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Águila Tirana	Pr	CHF
Aves	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plata	Pr	CHF
Aves	<i>Catharus mexicanus</i>	Zorzal Corona Negra	Pr	CHF
Aves	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico Gancho	Pr	CHF
Aves	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A	CHF
Aves	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Fajado	A	CHF
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Mexicano	Pr	CHF
Aves	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Aguillilla Real	A	CHF
Aves	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Verdillo Gris	Pr	CHF
Aves	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Chipe Corona Café	Pr	CHF
Aves	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Pr	CHF
Aves	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr	CHF
Aves	<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato Enmascarado	A	CHF
Aves	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cojolita	A	CHF
Aves	<i>Pionus senilis</i>	Loro Tamaulipeco	A	CHF
Aves	<i>Rallus elegans</i>	Rascón Real	A	CHF
Aves	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Limícola	A	CHF
Aves	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Gavilán Zancón	P	CHF
Aves	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr	CHF
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr	CHF
Mammalia	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	P	CHF
Mammalia	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle tropical	Pr	CHF
Mammalia	<i>Diaemus youngi</i>	Vampiro ala blanca	Pr	CHF
Mammalia	<i>Eira barbara</i>	Tayra	P	CHF
Mammalia	<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago frugívoro	Pr	CHF
Mammalia	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	A	CHF
Mammalia	<i>Habromys simulatus</i>	Ratón trepador de Jico	Pr	CHF

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Clase	Especie	Nombre común	Estatus	Observada
Reptilia	<i>Coluber constrictor</i>	Culebra	A	CHF
Reptilia	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Pr	CHF
Reptilia	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordelillo	Pr	CHF
Reptilia	<i>Kinosternon herrerai</i>	Casquito	Pr	CHF
Reptilia	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Casquito	Pr	CHF

#### Especies de fauna lento desplazamiento

Clase	Especie	Nombre común	Desplazamiento
Amphibia	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana	Lento
Amphibia	<i>Hypopachus variolosus</i>	Sapito	Lento
Mammalia	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	Lento
Reptilia	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	Lento

#### IV. METODOLOGÍA PARA EL AHUYENTAMIENTO Y/O RESCATE DE ESPECIES

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 la MIA del proyecto, por lo que de ser el caso se evaluará la identidad de las especies que se encuentran presentes dentro del trazo del proyecto y se informará a la autoridad sobre el tema.

Las medidas de conservación de la 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 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).

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

### Susceptibilidad de rescate de la fauna

No todos los animales silvestres son sujetos de rescate; especies presentes de fauna muy móvil (como los felinos) se alejan (huyen) del área del proyecto hacia zonas cercanas de hábitats similares, tan pronto perciben la presencia humana. Capturar éstos animales es una labor difícil y prolongada, que además somete al individuo a un alto nivel de estrés, con el riesgo cierto de muerte o lesiones.

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, pero en cambio esa misma movilidad permitiría aprovecharla para aplicar técnicas de perturbación controlada como medidas para alejar a la fauna de las zonas de obra para evitar interacciones que puedan lastimarlos o perderlos. La estrategia general del rescate con fines de reubicación de fauna básicamente será la siguiente:

Es importante mencionar las excepciones a la aplicación de una u otra técnica conservación y rescate. En el caso de los reptiles, aunque son ectotermos 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 uno lineal, aunque también puede ser aplicable en áreas menores de 3 hectareas. Debido a que la intervención en proyectos lineales se da en franja del hábitat, los organismos tienen la posibilidad de escapar y moverse a los sectores contiguos.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

## Técnicas de perturbación controladas

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 intervención por parte 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 despeje de vegetación o de movimiento de tierras con medios mecánicos (SAG, 2012).

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 Proyecto "Gasoducto Tuxpan – Tula Tramo 5-A".

Entre las principales ventajas de la perturbación controlada en relación al rescate y relocalización, están:

- No involucra la manipulación de individuos, evitando de esta forma su captura, el estrés asociado, los riesgos sanitarios y la posibilidad de muerte en la captura.
- 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.



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

Por otra parte, la efectividad de la medida está condicionada por el breve lapso de tiempo entre la aplicación de la perturbación y la implementación de la intervención definitiva del proyecto (1 – 5 días máximo), para evitar la recolonización por los mismos u otros individuos en la zona.

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.

#### 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.

#### 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).

Las especies cursoriales se mueven desde su lugar de nacimiento hacia nuevas áreas (dispersión). 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.

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



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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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.

### **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 entre 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.

### Anfibios y reptiles

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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.

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 hrs 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 herpetológicas. 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).

### 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 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 de reubicarlos solicitando el apoyo de especialistas debido a que las técnicas de incubación 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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

aves y cuidados de polluelos requiere de personal y equipo-especializado, 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 efectuarán 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.

De acuerdo al estudio previo realizado, se tiene registro de especies como la Tyra (*Eira barbara*), Caomixtle tropical (*Bassaricus sumichrasti*), por mencionar algunos, este tipo de especies al ser muy susceptibles a la presencia de maquinaria y equipo huyen, sin embargo se propone un monitoreo de estaciones olfativas con trampas Tomahawk previamente cebadas con olores atractivos para cada uno de los organismos antes mencionados, estas estaciones quedaran dentro de los sitios de CUSTF con el objetivo de que sean estas las atrapadas y no se atraigan más de afuera. En caso de ser atrapado algún individuo de cualquier especie, será trasladado al área designada de reubicación, la cual contará con las mismas condiciones similares a donde se capturó.

Las trampas se colocarán preferentemente 20 noches seguidas o alternadas, siendo activas durante 12 horas. Por tanto, el esfuerzo de muestreo será de 35 trampas/día y 420 horas /trampa. Cabe señalar que se efectuará búsqueda de madrigueras en uso, empleadas por algún tipo de mamífero, aves o reptiles y el trampeo se hará de manera prioritaria en dichas zonas.

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

### **Materiales y equipos**

La revisión preliminar del terreno y de las especies presentes nos permitirá identificar aquellas técnicas que sean acordes a la topografía del sitio para asegurar una exitosa captura y manejo posterior de los individuos.

Entre los materiales de uso común para la detección, captura y manejo de fauna se encuentran los siguientes:

- Binoculares
- Redes de niebla
- Guantes de cuero
- Lámparas cazadoras de kriptón
- Ganchos herpetológicos de aluminio
- Pinzas herpetológicas
- Sacos de tela para contención y transporte de fauna
- Contenedores de plástico de diferentes medidas para transporte
- Cuerdas de diferentes medidas
- Lazos
- Jaulas de malla de varias medidas
- Trampas Sherman para mamíferos pequeños
- Jamos o redes de captura de pequeños mamíferos
- Sogas de diferentes diámetros
- Cubetas
- Cerbatana o rifle de dardos tranquilizantes

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

## V. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES

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.

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).

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.

La caracterización del hábitat natural de las especies a ser relocalizadas debiera considerar la descripción de al menos, los siguientes atributos ambientales:

- Cobertura de la vegetación,
- Estructura de la vegetación,
- Fisionomía de la vegetación,
- Exposición y altura geográfica,
- Tipo de sustrato,
- Distancia a cursos de agua (en casos que se justifique),
- Humedad del ambiente (para anfibios),
- Distancia a construcciones, proyectos o actividades antrópicas para identificar factores de amenaza (ej: caminos, rutas, autopistas, extracción de tierra, asentamientos humanos etc.).

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 taxa.

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 lagartijas y roedores juveniles).
- Evaluar la condición sanitaria de los individuos
- Registrar marcas o cicatrices de los especímenes para favorecer su posterior identificación. No realizar la relocalización:
- 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

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

dispersión y mortalidad post-liberación, sin embargo la implementación de estas medidas puede aumentar el costo económico del rescate y relocalización.

### 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.

Condiciones y tiempo de traslado de los individuos rescatados

Grupo	Número de especialistas	Tasa área cubierta
Anfibios	Recipientes plásticos con agua (o humedad) y aire	Máximo 2 horas
Reptiles	Recipiente plástico con aire o bolsas de manta, una por ejemplar	Máximo 10 horas
Mamíferos pequeños	En la misma trampa de captura o en jaulas, con alimento (agua/fruta durante mantención)	Antes del atardecer

### 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 agrícola-frutícola y pecuaria, por lo que se consideró que la fauna rescatada se reubique en predios aledaños con menos presión de actividad antropogénica, en las siguientes tablas se informan las coordenadas.

### Áreas de relocalización de fauna

Punto	X	Y
1	663,178.57	2,320,907.88

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

2	655,558.80	2,299,506.00
3	649,177.88	2,293,896.23

La distancia que hay entre los sitios de CUSTF con respecto a los sitios de liberación, quizás no sea muy grande, pero las razones por lo cual se debe que esto sea así, es que se tomaron en cuenta lo siguiente.

- La fauna no debe que estar mucho tiempo encerrada o guardada en recipientes herméticos (aunque cuenten con las condiciones propicias para asegurar su sobrevivencia temporal) ya que esto aumentaría el estrés en ellas.
- Mucha de la vegetación en estos lugares esta algo fragmentada por los cultivos, por lo cual llevar estos animales a lugares más lejanos, generaría más estrés en ellos, desde el tiempo de captura, de guardado más tiempo de transporte, lo cual implica más costos en el consumo de combustible.

#### VI. ACCIONES A REALIZAR PARA LA PROTECCIÓN DE FAUNA PRESENTE EN EL SITIO DEL PROYECTO AL MOMENTO DE LA EJECUCIÓN DEL CUSTF

La ejecución del rescate y ahuyentamiento se plantean do escenarios:

- El rescate previo antes de las acciones de desmonte y despalme y
- La supervisión y posible rescate de ejemplares durante las acciones de desmonte y construcción del sitio.

En el primer caso, el rescate se debe ejecutar al menos un mes antes del inicio de las actividades principales de desmonte, con las técnicas descritas en el apartado anterior.

El rescate posterior y supervisión durante las fases de desmonte involucran la coordinación con los responsables de obra para que durante la operación de la maquinaria en caso de aquellos animales de lento desplazamiento se den las facilidades al equipo de rescate para su

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

captura y posterior reubicación en los sitios aledaños que no serán afectados.

Cuando el espécimen rescatado no pueda ser trasladado a un sitio adecuado para su supervivencia, deberá ser puesto a la disposición de las autoridades competentes para que estas decidan el sitio donde deberá enviarse, mismo que deberá asegurar su supervivencia.

La captura de organismos deberá ser aplicada con todas las medidas de seguridad indispensables a fin de evitar posibles accidentes durante el proceso de rescate y manejo del individuo rescatado. Para ello, deberá contarse con el equipo adecuado, de acuerdo a la especie. Así mismo, las labores de rescate y manejo de fauna silvestre estarán coordinadas por un especialista en fauna silvestre.

Para proteger a las especies de fauna presentes en el área destinada, es importante instrumentar una campaña de información a los trabajadores, indicando por medios gráficos y pláticas las acciones a seguir para resguardar a la fauna y no provocar daño alguno, así como para salvaguardar la integridad física del personal.

También se deberán colocar letreros alusivos a no molestar a la fauna silvestre y de límites de velocidad para los vehículos que transiten por el predio. Se recomienda que la velocidad máxima para transitar sea de 10 km/h. Con esto se evitará el exceso de ruido en el predio, así como el posible atropellamiento de algún ejemplar de las especies de lento desplazamiento.

Para llevar a cabo un programa de manejo integral de fauna en busca de su conservación, es necesario incluir a todos los actores involucrados con el contacto con los animales, es por ello que dar información de la importancia de conservar y cómo hacerlo es una tarea importante.

Será necesario informar a todos los trabajadores e integrantes de las comunidades aledañas qué hacer en caso de encontrar algún animal durante su paso o jornada laboral principalmente las pláticas o talleres estarán enfocadas a mantener distancia con los animales a fin de no molestarlos y por otro lado evitar un posible accidente para las personas.

Es importante tomar en cuenta que cada una de las etapas del proyecto generarán diferentes impactos sobre la fauna en cantidad y magnitud de los mismos, por ello es preciso atender de manera puntual cada una de las etapas. En este sentido, las charlas y recomendaciones a los

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

trabajadores estarán encaminadas a reportar el incidente para el posterior rescate del organismo y enfatizar en el cuidado de lastimar o matar alguno durante las etapas del proyecto. Mientras que los habitantes de la zona serán instruidos por medio de pláticas y talleres acerca de la importancia de la conservación y las precauciones que deberán tener en caso de estar en presencia de algún animal, principalmente guardando la distancia limitándose a observar y fotografiar de ser el caso, sin flash.

### Resultados esperados

En primera instancia la ejecución del presente programa representa un paso más en el uso sustentable de los recursos naturales y una excelente oportunidad de implementar efectivos programas que aseguren la viabilidad de las especies de fauna presente en aquellos sitios en los que se desarrollen obras y actividades.

- Se espera encontrar el mayor número de individuos posible (ello en relación con los datos de población que se tienen y los cálculos de esfuerzo de captura).
- Minimizar el daño a las poblaciones de fauna presentes en el sitio al asegurar la supervivencia de los organismos presentes.
- Elevar al máximo el porcentaje de sobrevivencia de los organismos capturados, evitando causar estrés en ellos o manejo excesivo.
- Encontrar el sitio óptimo de reubicación para todas y cada una de las especies capturadas.
- Crear una conciencia de protección y manejo entre los inversionistas y la gente que labore en dicho proyecto.

## VII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa general de trabajo del rescate, reubicación y perturbación controlada de fauna se realizará en un plazo de dos años. 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

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/0771/2016  
Bitácora 09/DSA0026/08/16

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 en proyecto

Actividad	Año 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prospección	■											
Ejecución de rescate		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Delimitación y cercado de áreas de reubicación				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoreo y evaluación						■						■

**VIII. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS**

Deberá entregar un informe semestral y uno de finiquito al cumplir los 12 meses solicitados para realizar las actividades de cambio de uso de suelo, en éste presentará las actividades realizadas para este programa, incluyendo evidencias fotografías, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información.

FAAG/DRB/IGS/RCC/EVC