

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Ciudad de México, a 02 de marzo de 2017  
"Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución  
Política de los Estados Unidos Mexicanos"

**ASUNTO:** Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 2.6019 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Estación Villa de Reyes, Proyecto Tula-Villa de Reyes**", ubicado en el municipio de Villa de Reyes, en el Estado de San Luis Potosí.

**ING. MARÍA DEL CARMEN MUÑOZ GARCÍA**  
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA  
TRANSPORTADORA DE GAS NATURAL  
DE LA HUASTECA, S. DE R.L. DE C.V

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

## P R E S E N T E

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 2.6019 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Estación Villa de Reyes, Proyecto Tula-Villa de Reyes**", ubicado en el municipio de Villa de Reyes, en el Estado de San Luis Potosí, presentada por la Ing. María del Carmen Muñoz García, en su carácter de Representante Legal de la Empresa denominada Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V (**REGULADO**), presentada en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el 17 de noviembre de 2016, al respecto le informo lo siguiente:

### RESULTANDO

- I. Que mediante escrito TVDR-TGNH-ASEA-0000-0010, recibido en esta **AGENCIA** el 17 de noviembre de 2016, la Ing. María Del Carmen Muñoz García, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

forestales por una superficie de 2.6019 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Estación Villa de Reyes, Proyecto Tula-Villa de Reyes"**, ubicado en el municipio de Villa de Reyes en el Estado de San Luis Potosí, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado por el Ing. Jorge Isaac Padilla Pastrana y su respaldo en formato digital.
- b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales de fecha 11 de noviembre de 2016, firmado por el representante legal.
- c) Copia del pago de derechos por la cantidad de \$1,445 (Mil cuatrocientos cuarenta y cinco pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del Estudio Técnico Justificativo y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de fecha 16 de noviembre de 2016.
- d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
  - Copia certificada del Testimonio Segundo número 18,892, Libro 329, de fecha 05 de mayo de 2016, otorgada ante la fe del Lic. Alfonso Martín León Orante, titular de la Notaría Pública Número 38 del Distrito Federal en la que consta el nombramiento de apoderados en favor de María del Carmen Muñiz García y otros, de Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable, que resulta de la protocolización del acta de resolución unánime adoptadas fuera de asamblea por la totalidad de los socios que realizó a solicitud de la licenciada Adriana Paulina López Quiñones.
- 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:
  - Copia Certificada de la Anuencia y Autorización para Ejecución de Trabajos y Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, de fecha 14 de julio de 2016, mediante el cual el C. [REDACTED] otorga su anuencia y autoriza en los términos más amplios a la

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

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., para las realizar las actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales como propietario, según que acredita mediante Certificado Parcelario N° 242397 a nombre de

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

- II. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0812/2016 de fecha 07 de diciembre de 2016, dirigido a la Ing. María del Carmen Muñiz García en su carácter de Representante Legal, requirió información faltante para continuar con el procedimiento de evaluación, notificado el día 09 de diciembre de 2016.
- III. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0804/2016 de fecha 05 de diciembre de 2016, dirigido a la Mtra. Ana Luisa Guzmán y López Figueroa, Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, solicitó la opinión técnica y normativa-jurídica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- IV. Que mediante escrito TVDR-TGNH-ASEA-0000-0017 de fecha 09 de diciembre de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el 13 de diciembre de 2016, el **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0812/2016 de fecha 07 de diciembre de 2016, adjuntando la siguiente documentación:
  1. Documentación técnica adicional.
- V. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0033/2017 de fecha 09 de enero de 2017, requirió opinión al Comité Técnico de Cambio de Uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Forestal del Estado de San Luis Potosí, sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- VI. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0102/2017 de fecha 23 de enero de 2017, notificó a la Ing. María del Carmen Muñiz García en su carácter de Representante Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, el día 27 de enero del presente

Mejchor 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

año, a las 09:00 horas en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.

- VII. Con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 122, fracción IV, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, personal adscrito a la **AGENCIA** llevó a cabo recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0167/11/16 en donde no se desprenden inconsistencias respecto a lo integrado en el estudio técnico justificativo para cambio de usos de suelo.
- VIII. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0033/2017 de fecha 09 de enero de 2017, el Ing. Alejandro M. Cambeses Ballina, Subsecretario de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos y Primer Residente Suplente del Consejo Estatal Forestal de San Luis Potosí, envió copia de la minuta de acuerdos y ficha técnica respecto al desarrollo del proyecto en mención, analizados en la reunión extraordinaria del Comité Técnico Estatal de Restauración y Conservación del Ecosistema Forestal, de fecha 17 de enero del presente año, en el cual se emite opinión Positiva.
- IX. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0126/2017 de fecha 30 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XV, 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 a la Ing. María del Carmen Muñoz García en su carácter de Representante Legal, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$149,375.62 (Ciento cuarenta y nueve mil trescientos setenta y cinco pesos 62/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

su mantenimiento en una superficie de 10.6677 hectáreas de Matorral Crassicaule, preferentemente en el Estado de San Luis Potosí.

- X. Que mediante escrito TVDR-TGNH-ASEA-000-0028 de fecha 15 de febrero de 2017, recibido en esta **AGENCIA** el 16 de febrero de 2017, la Ing. María del Carmen Muñoz García, en su carácter de Representante Legal, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$149,375.62 (Ciento cuarenta y nueve mil trescientos setenta y cinco pesos 62/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 10.6677 hectáreas de Matorral Crassicaule, preferentemente en el Estado de San Luis Potosí.

#### 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 los artículos 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 TVDR-TGNH-ASEA-0000-0010 de fecha 15 de noviembre de 2016 y TVDR-TGNH-ASEA-0000-0017 de fecha 09 de diciembre de 2016, los cuáles fueron signados por la Ing. María Del Carmen Muñoz García, en su carácter 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Representante Legal del **REGULADO**, dirigido al Director Ejecutivo de la **AGENCIA**, en el cual solicitó la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 2.6019 hectáreas, para el desarrollo del proyecto "**Estación Villa de Reyes, Proyecto Tula-Villa de Reyes**", ubicado en el municipio de Villa de Reyes, en el Estado de San Luis Potosí.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 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 para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "**Estación Villa de Reyes, Proyecto Tula-Villa de Reyes**", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el Ing. María Del Carmen Muñoz García, en su carácter de Representante Legal, así como por el Ing. 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 Colima, Tipo VI Volumen 1, Número 1.

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 Resultado I del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA00167/11/16.

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

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 e información complementaria entregados en esta **AGENCIA**, mediante escritos TVDR-TGNH-ASEA-0000-0010 y TVDR-TGNH-ASEA-0000-0017, 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.*

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

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 interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los siguientes supuestos:

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, se observó lo siguiente:

Derivado del análisis de la información contenida en el estudio técnico justificativo se determinó que éste contiene una descripción amplia y detallada de las condiciones tanto físicas como biológicas presentes en la unidad de análisis y en los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

El área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 26 "Pánuco", la cual cuenta con una extensión territorial continental de 96,989 km<sup>2</sup> y cuenta con 77 cuencas (Atlas digital del Agua México, 2012, Conagua), ubicándose el área del proyecto dentro de las Cuenca Río Tamuín C.

El clima que predomina en el predio sujeto a cambio uso de suelo en terrenos forestales Seco semicálido (BS0hw), presenta una temperatura media anual entre 18 y 22°C y del mes más frío menor de 18°C. Con un régimen de lluvia de verano y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2. Dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo, el tipo de suelo que se presenta corresponde al tipo Yermosol háplico (Yh) y en segundo lugar al Xerosol háplico (Xh). La topeforma presente en el área del proyecto es de Llanura específicamente en Llanura Desértica, y se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica denominada *Mesa del Centro* y a la subprovincia

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

denominada "Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato". El área del proyecto se ubica sobre terrenos de vegetación secundaria de Matorral Crasicaule.

Del recurso flora silvestre:

Para caracterizar la vegetación de la cuenca hidrológico-forestal, se levantaron un total de 9 sitios de muestreo. Los árboles, arborescentes (rosetófilas) y cactáceas fueron inventariados todos aquellos que cayeron dentro de sitios circulares de 500 m<sup>2</sup>, para el estrato arbustivo la dimensión del sitio fue de 100 m<sup>2</sup> y para el herbáceo de 1 m<sup>2</sup>. El proceso del inventario forestal en el sitio comenzó con datos ecológicos del sitio y dasométricos identificando principalmente la especie, diámetro del follaje o copa, diámetro normal (este parámetro solamente para el estrato arbóreo) y altura total de los individuos, así como las condiciones ecológicas más importantes del sitio.

Con la información obtenida en el levantamiento de datos florísticos, se determinó la composición y estructura de las especies de flora específicamente para el tipo de vegetación por afectar en los cinco estratos vegetativos (arbóreo, arbustivo, cactáceas, herbáceas y rosetáceas), 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 respecto al número de individuos, índice del valor de importancia e índice de diversidad tanto para la cuenca hidrológico-forestal como para el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Estrato arbóreo

En el área de CUSTF la biodiversidad del estrato arbóreo la constituye la especie *Prosopis globosa*, mientras que en la CHF las especies que conforman el estrato son *Prosopis glandulosa*, *Salix humboldtiana*, *Schinus molle* y *Yucca filifera*

En el área del proyecto el estrato arbóreo del sitio del proyecto con la presencia de una riqueza de una especie su índice de diversidad es de 0.00 bits/individuo, en tanto que en la cuenca hidrológico forestal delimitada para el proyecto, se encontraron cuatro especies con un índice de diversidad de 0.69 bits/individuo.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Abundancia relativa e índices de diversidad del estrato arbóreo del área de CUSTF y CHF.

Especie	Nombre común	Individuos		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	57	96	300.00%	212.45%	0.0000	-0.1614
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	--	2	--	15.03%	--	-0.1058
<i>Schinus molle</i>	Pirul	--	4	--	42.59%	--	-0.1750
<i>Yucca filifera</i>	Yuca	--	7	--	29.93%	--	-0.2544
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>109</b>	<b>300.00%</b>	<b>300.00%</b>	<b>0.0000</b>	<b>-0.6966</b>
Máxima diversidad del ecosistema $H' \text{ máx} =$						<b>0.0000</b>	<b>2.0000</b>
Equitatividad $(J) H/H' \text{ máx} =$						<b>0.0000</b>	<b>0.35</b>

En el estrato arbóreo del área de CUSTF existe una sola especie, siendo *Prosopis glandulosa* con una abundancia de 57 individuos que le representa el 100% de la abundancia relativa del estrato.

Por su parte, en el área de la cuenca hidrológica forestal se tiene la presencia de cuatro especies, siendo la abundancia absoluta de *Prosopis glandulosa* de 96 individuos y una abundancia relativa de 88.07%, seguida de *Yucca filifera* con una abundancia absoluta de siete especímenes y una abundancia relativa de 6.42%, la tercer especie más abundante es *Schinus molle* con cuatro organismos y abundancia relativa de 3.67%, y la especie menos abundante es *Salix humboldtiana* con una abundancia relativa 1.83% y dos ejemplares.

La especie dominante en el área de CUSTF es igualmente la especie más abundante en la CHF, siendo *Prosopis glandulosa* más abundante en la CHF, con casi el doble de individuos del área de CUSTF.

Del análisis anterior se concluye que la especie del estrato arbóreo del sitio de proyecto de CUSTF está presente en la CHF, con un mayor número de individuos y abundancia relativa, por lo que se considera que se encuentra bien representada en la CHF.

En relación al índice de valor de importancia (IVI), en el área de CUSTF la especie *Prosopis glandulosa* al ser especie única presenta un IVI del 300%, en la CHF las especies con los mayores

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

IVI son *Prosopis glandulosa* (212.45%) y *Schinus molle* (42.59%), las especies *Yucca filifera* (29.93%) y *Salix humboldtiana* (15.03%), las tres especies no dominantes presentan IVI mucho menores a la especie ecológicamente importante.

*Prosopis glandulosa* es la especie ecológicamente más importante en ambas áreas de estudio, con un mayor número de individuos en la CHF, en donde la especie ecológicamente importante presenta el valor de densidad relativa mayor a la frecuencia y dominancia relativa.

En relación a las especies con los menores IVI en el área de CUSTF no existen al tener una especie única, en tanto que en la CHF son *Salix humboldtiana* con el 15.03% y *Yucca filifera* con el 29.93%.

En relación con el índice de equitatividad se consideró el índice de Pielou, el cual indica que el estrato arbóreo del sitio del proyecto es cero, al tenerse solo una especie, en tanto que en la CHF es de 0.35, lo que muestra que el estrato arbóreo de la CHF la equitatividad de la abundancia de las especies es heterogénea, debido a la presencia de una especie dominante con el 88.07% de la abundancia relativa del estrato.

La existencia de una especie para el área de CUSTF en el ecosistema Vegetación de Matorral Crasicaule, y conforme a la abundancia relativa e IVI indica la dominancia de esta especie, y una riqueza de especies menor a la encontrada en la CHF, la baja riqueza de especies y por el número de individuos, abundancia relativa e IVI, permiten concluir que el ecosistema del sitio del proyecto para el estrato arbóreo corresponde a una vegetación con un grado de conservación de regular a malo.

Con relación a la presencia de especies en alguna categoría de riesgo en este estrato, no se identificaron en el área conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo al cálculo el Índice de Valor de Importancia de las especies por unidad de análisis, a nivel cuenca y a nivel predio, realizando un comparativo entre las unidades de análisis, se concluye primeramente que la especie observada y registrada en el área del proyecto se encuentra bien representada en la Cuenca Hidrológico 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Como medida de mitigación para la biodiversidad que se afectará del estrato arbóreo del área de CUSTF, en el programa de compensación ambiental se contempla la producción de 1500 plantas de la especie *Prosopis glandulosa*, con lo cual se busca fomentar la presencia de esta especie en el área de influencia del sitio del proyecto, mejorando sustancialmente la distribución y abundancia de la especie en la CHF al plantarse en el predio de compensación.

De acuerdo con las consideraciones antes mencionadas y con la estricta aplicación de las medidas de mitigación propuestas, la biodiversidad de existente en el estrato arbóreo en el predio de CUSTF, no se verá comprometida con la ejecución del proyecto, toda vez que las especies que se encuentran presentes en el sitio tiene una amplia presencia en la cuenca hidrológico forestal, además de que las mismas medidas de mitigación que se plantean ejecutar aseguran la permanencia y continuidad de las mismas.

#### Estrato arbustivo

El estrato arbustivo de área de CUSTF presenta una biodiversidad conformada por nueve especies, siendo el segundo estrato compartido con el de las cactáceas con mayor riqueza específica, mientras que en la CHF la riqueza específica de este estrato es de 12 especies.

En el área del proyecto el estrato arbustivo con la presencia de nueve especies le corresponde un índice de diversidad es de 2.52 bits/individuo, en tanto que en la cuenca hidrológico forestal delimitada para el proyecto, presenta un índice de diversidad de 3.02 bits/individuo.

La diversidad máxima esperada para este estrato en el sitio del proyecto es de 3.16 bits/individuo, y en la CHF es de 3.58, por lo que concluye que el estrato arbustivo en ambas áreas de estudio está lejos de alcanzar la diversidad máxima esperada. No obstante, esto, en relación con el resto de los estratos del sitio del proyecto, el estrato arbustivo es el que se encuentra más cerca de alcanzar la diversidad máxima esperada.

#### Abundancia relativa e índices de diversidad del estrato arbustivo del área de CUSTF y CHF

Especie	Nombre común	Individuos		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA
<i>Acacia Schaffneri</i>	Huizache	1	13	70.44%	58.16%	-0.4685	-0.2588

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Especie	Nombre común	Individuos		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA
<i>Barkleyanthus</i>	Jarilla	1	57	5.01%	59.66%	-0.0768	-0.5177
<i>Brickellia veronicifolia</i>	Peisto	1	15	5.72%	19.72%	-0.0768	-0.2829
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	5	4	30.73%	27.54%	-0.2442	-0.1142
<i>Cestrum nocturnum</i>	Huele de noche	7	27	23.10%	50.47%	-0.3009	-0.3930
<i>Cirsium ehrenbergii</i>	Cardosanto	--	2	--	4.45%	--	-0.0672
<i>Condalia fasciculata</i>	Granjeno fino	--	2	--	8.67%	--	-0.0672
<i>Eupatorium</i>	Arbusto de la Paloma	2	18	7.04%	21.14%	-0.1295	-0.3154
<i>Mimosa biuncifera</i>	Uña de gato	1	2	37.99%	4.66%	-0.3678	-0.0672
<i>Parthenium incanum</i>	Hierba de ceniza	--	30	--	18.93%	--	-0.4135
<i>Salvia mexicana</i>	Salvia	8	17	23.66%	15.14%	-0.3253	-0.3050
<i>Zaluzania augusta</i>	Limpia tuña	3	10	96.29%	11.48%	-0.5301	-0.2183
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>19</b>	<b>299.98%</b>	<b>300.02</b>	<b>-2.5200</b>	<b>-3.0203</b>
<b>Máxima diversidad del ecosistema</b>						<b>3.1699</b>	<b>3.584</b>
<b>Equitatividad (J)</b>						<b>0.79</b>	<b>0.84</b>

El estrato arbustivo del sitio del CUSTF presenta una riqueza de nueve especies, de las cuales tres agrupan el 66.05% de la abundancia relativa del estrato, siendo estas *Mimosa biuncifera* con una abundancia relativa de 12.05% y la presencia de 10 individuos, *Acacia schaffneri* representada por 17 ejemplares y una abundancia relativa de 20.48% y *Zaluzania augusta* con 32 especímenes y una abundancia relativa de 38.55%.

En la CHF con una riqueza de 12 especies, dos de ellas concentran el 49.91% de la abundancia relativa, y que presentan los valores más altos en cuanto a número de individuos, siendo *Cestrum nocturnum* con 27 individuos y una abundancia relativa de 13.71%, *Parthenium incanum* con 30 individuos y una abundancia relativa de 15.23% y *Barkleyanthus salicifolius* con la presencia de 57 especímenes y una abundancia relativa de 28.93%.

Las especies presentes en el área de CUSTF fueron identificadas en la CHF, presentando seis especies abundancias absolutas más altas en la CHF, en tanto las otras tres, que son las especies

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

dominantes en el área de CUSTF presentan un mayor número de individuos en el sitio del proyecto, agrupándose en la CHF dentro de las especies comunes con excepción de *Acacia schaffneri* que es de las especies abundantes en la CHF.

Las especies con menor valor de abundancia relativa del sitio del proyecto, son *Barkleyanthus salicifolius* y *Brickellia veronicifolia* con un individuo y una abundancia relativa de 1.20%. En la CHF la abundancia relativa más baja corresponde a las especies *Mimosa biuncifera*, *Cirsium ehrenbergii* y *Condalia fasciculata* con la presencia de dos individuos y una abundancia relativa de 1.02% para cada una. Como se observa las áreas de estudio no comparten a las especies menos abundantes, agrupándose las del CUSTF, una como especie común y la otra como una de las especies más abundantes en la CHF.

En cuanto al IVI del estrato arbustivo del área de CUSTF, las especies ecológicamente más importantes por su mayor IVI son *Mimosa biuncifera* (37.99%), *Acacia Schaffneri* (70.44%) y *Zaluzania augusta* (96.29%), en tanto que las especies con menor IVI son *Barkleyanthus salicifolius* (5.01%) y *Brickellia veronicifolia* (5.72%); en la CHF las especies más importantes por su alto IVI corresponden a *Cestrum nocturnum* (50.47%), *Acacia Schaffneri* (58.16%) y *Barkleyanthus salicifolius* (59.66%) y las que tienen el menor IVI son *Cirsium ehrenbergii* (4.45%) y *Mimosa biuncifera* (4.66%).

La especie *Acacia schaffneri* (70.44%) que presenta el segundo IVI más alto en el área de CUSTF, es también la segunda (58.16%) especie ecológicamente más importante en la CHF, que la especie *Mimosa biuncifera* (37.99%), ecológicamente importante en el área de CUSTF, se encuentra dentro de las especies raras o ecológicamente menos importantes en la CHF con un IVI de 4.66%.

Las especies con IVI mayores del sitio del proyecto se debe a que presentan valores de densidad y dominancia relativas mayores que el resto de las especies, en tanto que las especies con los IVI más altos en la CHF presentan valores de frecuencia y densidad relativas más altas que las otras especies que componen el estrato arbustivo.

En cuanto al índice de equitatividad se tiene que en el área de CUSTF es ligeramente homogénea al tener un valor de 0.79, al igual que en la CHF con un valor de 0.84, debido a la presencia de dos o tres especies dominantes en el estrato de cada área de estudio.

**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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

En el estrato arbustivo del sitio del proyecto conforme a los muestreos realizados no fueron observadas especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. De acuerdo al cálculo el Índice de Valor de Importancia de las especies por unidad de análisis, a nivel cuenca y a nivel predio, realizando un comparativo entre las unidades de análisis, se concluye primeramente que todas las especies observadas y registradas en el área del proyecto se encuentran bien representadas en la Cuenca Hidrológico Forestal.

Como medida de mitigación para la biodiversidad que se afectará del estrato arbóreo del área de CUSTF, se consideró el establecimiento de 550 plantas de la especie *Mimosa biuncifera* conforme se señala en el programa de compensación ambiental, esto con el objetivo de incrementar la presencia, distribución y abundancia de la especie en la CHF, área de estudio en la que tiene una limitada presencia.

Por lo antes mencionado y con la estricta aplicación de las medidas de mitigación propuestas, la biodiversidad de existente en el estrato arbustivo en el predio de CUSTF, no se verá comprometida con la ejecución del proyecto, toda vez que las especies que se encuentran presentes en el sitio tienen una amplia presencia en la cuenca hidrológico forestal, además de que las mismas medidas de mitigación que se plantean ejecutar aseguran la permanencia y continuidad de las especies.

#### Estrato cactáceo

Este grupo de especies presenta una riqueza de nueve especies en el área de CUSTF y de 10 especies en la CHF.

La diversidad de especies en el área de CUSTF es de 2.13 bits por individuo, con una diversidad máxima calculada de 3.16 bits/individuo, lo que indica que el estrato está lejos de alcanzar su diversidad máxima esperada, y que la diversidad actual es regular con su valor ligeramente mayor a dos.

En tanto que en la CHF el índice de diversidad es de 2.49 bits/individuo y una máxima esperada de 3.32 bits/individuo, lo que significa igualmente que el estrato está lejos de alcanzar 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

diversidad máxima esperada, y que la diversidad actual se considera de regular a buena por su valor mayor a dos.

La diversidad de ambas áreas de estudio por sus valores de diversidad especifican ligeramente mayores a dos, se considera de regular a buena.

Abundancia relativa e índices de diversidad del estrato cactáceas del área de CUSTF y CHF

Especie	Nombre común	Individuos		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Cardón delgado	51	5	39.79%	6.32%	-0.3429	-0.0666
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardón espinoso	24	29	15.13%	12.77%	-0.2155	-0.2389
<i>Cylindropuntia tunicata</i>	Cardón tunero	100	153	73.63%	139.01%	-0.4708	-0.5231
<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga ganchuda	8	9	13.03%	8.63%	-0.0981	-0.1046
<i>Mammillaria magnimamma</i>	Mammillaria chilito	252	156	72.96%	47.33%	-0.4892	-0.5246
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambulla	12	11	41.60%	14.60%	-0.1326	-0.1215
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal tuna mansa	--	1	--	2.64%	--	-0.0180
<i>Opuntia icterica</i>	Nopal espina blanca	11	23	20.83%	19.42%	-0.1245	-0.2049
<i>Opuntia robusta</i>	Nopal redondo	13	69	12.87%	32.93%	-0.1406	-0.3951
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal ovalado	11	42	10.14%	16.34%	-0.1245	-0.3009
<b>Total</b>		<b>482</b>	<b>498</b>	<b>300.00%</b>	<b>300.00%</b>	<b>-2.1386</b>	<b>-2.4982</b>
Máxima diversidad del ecosistema $H'$ máx =						<b>3.1699</b>	<b>3.3219</b>
Equitatividad (J) $H'/H'$ máx =						<b>0.67</b>	<b>0.75</b>

En el sitio del proyecto, la abundancia relativa se concentra en tres especies con un valor de 83.61%, distribuida en las siguientes especies: *Cylindropuntia arbuscula* con 51 individuos que le significa una abundancia relativa de 10.58%, *Cylindropuntia tunicata* con 100 ejemplares y una abundancia relativa de 20.75% y *Mammillaria magnimamma* con 252 organismos y una abundancia relativa de 52.28%.

En la CHF las especies con mayor abundancia relativa se compone de dos especies siendo estas *Cylindropuntia tunicata* con una abundancia de 30.72% producto de 153 individuos y

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

*Mammillaria magnimamma* con existencia de 156 y una abundancia de 31.33%, que representan el 62.05% de la abundancia relativa del estrato.

La especie *Cylindropuntia arbuscula* presenta una marcada abundancia absoluta en la CHF, mientras que *Cylindropuntia tunicata* presenta un mayor número de individuos en la CHF con casi un 50% más, *Mammillaria magnimamma* presenta un mayor número de individuos en el área de CUSTF con 96 individuos más en esta área de estudio.

De las nueve especies de cactáceas del área de CUSTF seis presentan un mayor número de individuos en la CHF, en tanto que, en tres de ella, la abundancia absoluta es mayor en el sitio de CUSTF.

En relación con el IVI, se tiene que en el sitio del proyecto las especies con mayor IVI corresponde a *Myrtillocactus geometrizans* (41.60%), *Mammillaria magnimamma* (72.96%) y *Cylindropuntia tunicata* (73.63%), en tanto que en la CHF son *Opuntia robusta* (32.93%), *Mammillaria magnimamma* (47.33%) y *Cylindropuntia tunicata* (139.01%); observando que *Cylindropuntia tunicata* es la especie ecológicamente más importante en ambas áreas de estudio, en tanto que *Mammillaria magnimamma* es la segunda especie ecológicamente más importante en las dos áreas de estudio, mientras que *Myrtillocactus geometrizans* en la CHF pertenece al grupo de las especies comunes en cuanto al valor del IVI.

El análisis de la diversidad de flora de este estrato en el sitio del proyecto y CHF señala que todas las especies presentes en el área de CUSTF se encuentran en la CHF con valores similares o ligeramente mayores en una u otra área de estudio, con excepción de las especies ecológicamente importantes del área de CUSTF y CHF donde las diferencias del IVI son significativas.

En cuanto a la equitatividad de la abundancia relativa el Índice de Equitatividad de Pielou, con un valor de 0.67 en el área de CUSTF y de 0.75 en la CHF, indica que para el sitio del proyecto la distribución de la abundancia de las especies se considera ligeramente heterogénea, en tanto que en la CHF la distribución es más equitativa considerándose como ligeramente homogénea.

Como medida de mitigación, a fin de evitar la afectación de la biodiversidad, se propone el rescate y reubicación de 2,783 individuos de 9 especies del sitio del proyecto, y el uso de especies nativas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

en la restauración de un predio alterno de 4.96 ha, en donde se establecerán 5,511 plantas de 11 especies nativas existentes en el área del proyecto, de las cuales se contempla el uso de las 9 especies de catáceas existentes en el predio del proyecto.

Por lo anterior, se concluye que no se pone en riesgo la biodiversidad de este estrato con la ejecución del CUSTF, además que se propone como medida de compensación el rescate y reubicación de especímenes conforme a lo señalado en el programa de rescate y reubicación de especies anexo al estudio técnico justificativo.

#### Estrato herbáceo

El estrato herbáceo del sitio del proyecto tiene una riqueza de 6 especies, en tanto que en la CHF la riqueza específica es de 14 especies.

En el área del proyecto el estrato herbáceo presenta un índice de diversidad de 1.60 bits/individuo, en tanto que en la cuenca hidrológico forestal el índice de diversidad es de 2.40 bits/individuo.

En cuanto a la diversidad máxima esperada para el estrato en las áreas de CUSTF se calculó en 2.58 bits/individuo, mientras que en la CHF fue de 3.80 bits/individuo, lo cual indica que el estrato herbáceo en ambas áreas de estudio está lejos de alcanzar la diversidad máxima calculada, producto de los escasos especies y de las presiones por actividades antropogénicas (actividades agropecuarias) que inciden directamente en la riqueza de especies de este estrato.

La diversidad del sitio del proyecto con un valor menor a dos, se considera regular, en tanto que en la cuenca por su valor arriba de dos se considera que existe una buena diversidad de especies.

Especie	Nombre común	Individuos		Índice de Valor de		Índice de Shannon	
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA
<i>Aristida stricta</i>	Pasto aguja	40	45	30.03%	34.11%	-0.3056	-0.4157

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Especie	Nombre común	Individuos		Índice de Valor de		Índice de Shannon	
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA
<i>Bouteloua simplex</i>	Pasto navajita	36	22	27.92%	16.52%	-0.2868	-0.2810
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto buffel	31	14	183.80%	141.08%	-0.3767	-0.4969
<i>Cleome viscosa</i>	Mala mujer	--	2	--	5.25%	--	-0.0492
<i>Coldenia canescens</i>	Corazon peludo	--	2	--	8.44%	--	-0.0492
<i>Cucurbita foetidissima</i>	Calabacita	--	1	--	6.10%	--	-0.0280
<i>Cyperus esculentus</i>	Pasto coquillo	--	15	--	12.89%	--	-0.2200
<i>Desmodium tortuosum</i>	Frijolillo tortuosum	--	3	--	5.59%	--	-0.0678
<i>Dicliptera peduncularis</i>	Maleza de las lomas	--	11	--	16.09%	--	-0.1782
<i>Jatropha dioica</i>	Sangregado	36	4	24.56%	5.94%	-0.2868	-0.0847
<i>Parthenium bipinnatifidum</i>	Escoba amarga	--	3	--	5.59%	--	-0.06785
<i>Pimpinella anisum</i>	Anis	2	5	24.10%	10.50%	-0.2277	-0.1004
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantago	--	1	--	6.10%	--	-0.0280
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Tomatillo morado	1	30	9.59%	25.79%	-0.1196	-0.3372
<b>Total</b>		<b>462</b>	<b>29</b>	<b>300%</b>	<b>300%</b>	<b>-1.6035</b>	<b>-2.4048</b>
Máxima diversidad del ecosistema H'						<b>2.5849</b>	<b>3.8073</b>
Equitatividad (J) H/H'máx =						<b>0.62</b>	<b>0.6</b>

En el área de CUSTF el 76.84% de la abundancia relativa se concentra en dos de ellas. Las especies con mayor abundancia en el área de CUSTF son *Aristida stricta* con 40 individuos y una abundancia relativa de 8.66%, *Cenchrus ciliaris* con 315 especímenes y una abundancia relativa de 68.18%; en tanto que en la CHF el 76.37% de la abundancia relativa se agrupa en tres especies que corresponden a *Solanum elaeagnifolium* con la presencia de 30 individuos y una abundancia relativa de 10.27%, *Aristida stricta* con 45 ejemplares y una abundancia relativa de 15.41% y de *Cenchrus ciliaris* con 148 individuos y una abundancia relativa de 50.68%.

De las tres especies dominantes en el área del proyecto dos de ellas presentan la misma abundancia en la CHF, correspondiendo a *Cenchrus ciliaris* con un número de individuos mayor 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

el sitio de CUSTF, en tanto que *Aristida stricta* presenta abundancias absolutas similares en ambas áreas de estudio.

Todas las especies presentes en el área de CUSTF fueron identificadas en la CHF por lo que se concluye que no existen especies únicas en este estrato. El 66.67% de las especies del área de CUSTF presentan mayor abundancia que en la CHF, y el restante 33.33% la abundancia absoluta en mayor en el área de del sitio del proyecto.

Con respecto al Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies del estrato herbáceo en el área de cambio de uso de suelo en terreno forestal, la especie considerada ecológicamente más importante, debido a que presenta mayores porcentajes de IVI, son *Aristida stricta* (30.03%) y *Cenchrus ciliaris* (183.80%). Las especies restantes presentan porcentajes que van del 9.59% al 30.03%, siendo la especie *Solanum elaeagnifolium* con 9.59% de IVI considerada ecológicamente menos importante por tener bajo índice de valor de importancia.

Con respecto al Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies del estrato herbáceo en el área de la cuenca hidrológico forestal, las especies ecológicamente más importantes, debido a que presentan mayores porcentajes de IVI, son: *Solanum elaeagnifolium* (25.79%), *Aristida stricta* (34.11%) y *Cenchrus ciliaris* (141.08%).

Ambas áreas de estudio comparten dos de las especies *Aristida stricta* y *Cenchrus ciliaris* con los IVI más altos, con valores relativamente similares en ambas áreas de estudio.

La equitatividad tanto en sitio del proyecto como CHF es ligeramente heterogénea, con un valor de 0.62 en el área de CUSTF y de 0.63 en la CHF, debido a que las abundancias relativas son menos equitativas, aunado a que una especie en cada área de estudio presentan las abundancias absolutas más altas que el resto de las especies del estrato, el resto de las especies del sitio del proyecto presentan abundancias similares entre sí, pero muy distantes del valor obtenido para la especie más abundante.

Para este estrato la medida de mitigación será mantener después de la etapa de construcción las condiciones de suelo y humedad necesarias para que se establezcan de manera natural en el

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

predio de compensación, lo cual se contempla lograr con las diversas actividades a realizar como son la reforestación y las obras de conservación de suelo y agua.

Por lo antes expuesto se considera que la riqueza de especies presente en el estrato herbáceo del sitio del proyecto no se verá comprometida con la realización del CUSTF considerando que todas las especies del estrato del sitio del proyecto fueron identificadas en la CHF con una mejor abundancia y presencia, además de que las mismas medidas de mitigación que se plantean ejecutar aseguran la permanencia y continuidad de las especies.

**Estrato rosetófilas** El estrato de las rosetófilas en el predio como en la CHF presenta una sola especie, correspondiendo a *Agave salmiana*.

La riqueza específica representada por una sola especie en ambas áreas de estudio, les representa un índice de diversidad de 0.00, lo que refleja la baja presencia de especies en el estrato.

Abundancia relativa e índices de diversidad del estrato de las rosetófilas del área de CUSTF y CHF

Especie	Nombre común	Individuos		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA
Agave	Agave	78	146	100%	100%	0.0000	0.0000
Total		78	146	100%	100%	0.0000	0.0000
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' máx =</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
<b>Equitatividad (J) H/H'máx =</b>						<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

Los valores del IVI para esta especie en ambas áreas de estudio, en las que se observa que *Agave salmiana* presenta IVI de 300% al ser especie única en las dos áreas estudiadas.

Tanto en el sitio de CUSTF y CHF la especie se distribuye en grupos pequeños, así lo refleja su presencia en seis de los nueve sitios el área de CUSTF, e igual en cinco sitios en la CHF.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

En cuanto al IVI no se puede hacer algún comparativo entre áreas de estudio debido que al ser especie única en las dos áreas de estudio el IVI es de 300% en cada una, indicando únicamente la importancia ecológica de esta especie dentro del tipo de vegetación de Matorral Crasicaule.

En cuanto al índice de equitatividad se considera para ambas áreas de estudio con un valor de cero, como resultado de la presencia de una sola especie.

La especie *Agave salmiana* no se encuentra dentro de las especies en categoría de riesgo en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

Considerando que la especie que conforma este estrato en el área de CUSTF se encuentra bien representada en la CHF, que no es una especie en categoría de riesgo, considerada como una especie común en la CHF, de fácil reproducción, situación por la que no se propone el rescate de especímenes o la producción de ejemplares para su establecimiento.

### Epifitas

En el muestreo realizado en el sitio del proyecto y en la CHF se registró la presencia en el estrato arbóreo de plantas epifitas, habiéndose inventariado una sola especie en las dos áreas de estudio correspondiendo a *Tillandsia recurvata*.

En el área de CUSTF se tiene una abundancia absoluta de 648 individuos, en tanto que en la CHF es de 2245 ejemplares.

Abundancia relativa por especie para el estrato de las epifitas en el área de CUSTF y CHF

Especie	AREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Tillandsia recurvata</i>	648	100.00%	2,245	100.00%
<b>Total general</b>	<b>78</b>	<b>100.00%</b>	<b>146</b>	<b>100.00%</b>

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

En cuanto al IVI no se puede hacer algún comparativo entre áreas de estudio debido que al ser especie única en las dos áreas de estudio el IVI es de 300% en cada una, indicando únicamente la importancia ecológica de esta especie dentro del tipo de vegetación de Matorral Crasicaule.

La especie *Tillandsia recurvata* no se encuentra dentro de las especies en categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como se observa, la especie de epífita registrada presenta una mayor abundancia en la CHF, como consecuencia del mejor estado de conservación de la vegetación en esta área de estudio.

#### Medidas de mitigación para la biodiversidad de flora

Aún cuando se ha demostrado técnicamente que no se compromete la biodiversidad con la ejecución del proyecto, se contempla realizar acciones encaminadas a la permanencia de las especies de flora, mediante el programa de rescate y reubicación de especies en un predio alternativo al área.

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar lo siguiente:

1. La vegetación de Vegetación de Matorral Crasicaule está en un mejor estado de conservación en la Cuenca Hidrológico Forestal que en el área CUSTF debido a que presenta mayor biodiversidad, mayor riqueza y mejor distribución.
2. Con base en el índice del valor de importancia se obtiene que en el área de CUSTF el estrato arbóreo y rosetófilo presentan una sola especie, en tanto que los estratos arbustivo, herbáceo y suculentas, presentan frecuencias y dominancias relativas más altas en esta área de estudio, mientras que la frecuencia y la dominancia relativas son mayores en la CHF, en las dos áreas de estudio son dos o tres especies ecológicamente más importantes de acuerdo a la distribución del valor de importancia, en cuanto a la abundancia absoluta el área de CUSTF presenta un menor número de individuos que la CHF con una diferencia de individuos muy pequeña (80), siendo el estrato de las herbáceas el que presenta la mayor diferencia entre áreas estudiadas con un mayor número de ejemplares en el área de CUSTF, en tanto que las cactáceas presentan abundancias absolutas similares en ambas áreas de estudio. En cuanto al grupo de especies

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

dominantes y ecológicamente importantes presentan comportamientos similares en las áreas de estudio en cuanto a las especies dominantes.

3. En ambas áreas de estudio la presencia de grupos dominantes es moderada, permitiendo afirmar que la flora se distribuye mejor en la CHF.
4. Es importante señalar que de la riqueza de especies del área sujeta a CUSTF no se encontraron especies únicas, así como que el área no está sobre ningún área natural protegida, que no está dentro de alguna área considerada prioritaria o de alta biodiversidad y que de acuerdo a la revisión se tiene la presencia de una especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que las especies de cactáceas están bien representadas en el área de la CHF, proponiéndose el rescate o reproducción de estas especie para las actividades de reforestación a realizarse en el predio de compensación.

Asimismo, se llevará a cabo el programa de rescate y reubicación de especies, complementado con el programa de reforestación a realizarse en un predio de compensación, en el cual se ha considerado el establecimiento de las mismas especies nativas, lo que permite garantizar la permanencia de ejemplares que pudieran ser afectados directamente con la remoción.

Con base en los resultados respecto a las especies de flora, se concluye que éstas no se comprometen con el cambio de uso de suelo.

Del recurso fauna silvestre:

Para la caracterización de la fauna se llevó a cabo el muestreo en el mes de julio de 2016, mediante transectos localizados en las áreas de cambio de uso de suelo forestal (2.6019 ha); Se levantó información de la fauna en cinco transectos de muestreo y se registraron todas las especies de fauna observada e identificada en los mismos.

Con el objeto de conocer la riqueza específica y abundancia relativa de las especies de fauna silvestre en el área del proyecto, se aplicaron técnicas estándar de muestreo e inventariado de vertebrados dentro del área forestal perteneciente al área del proyecto. La identificación 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

campo de las especies de vertebrados se llevó a cabo mediante guías de campo, regionales y nacionales.

Para el grupo de herpetofauna, se utilizó la metodología de encuentro visual dentro de los transectos, que consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de los trayectos generalmente durante un periodo fijo, esto incluyendo el movimiento de piedras, ramas o especie arbóreas o arbustivas que pudieran servir de refugios a los individuos. La utilización de transectos sirve no solamente para la identificación de las especies, sino también para la obtención de datos como la abundancia relativa, riqueza de especies y densidad.

Para identificar la riqueza y abundancia de las aves en el área de cambio de uso de suelo forestal, la metodología utilizada fue "puntos de conteo", en un radio de 25 m, que es básicamente la realización de conteos en puntos definidos durante el recorrido del mismo transecto recorrido para los otros grupos faunísticos. El conteo se realizó mediante la observación en el centro de cada uno de los transectos (centroide de cada transecto de vertebrados terrestres). 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.

La metodología empleada para el muestreo de mamíferos fue a través del método directo mediante conteo de los animales observados y de igual manera a través de un método indirecto, mediante la búsqueda e identificación de rastros (excretas, huellas, etc.) respectivamente, con la realización de transectos de 100 m y un ancho visual aproximado de 20 m (10 m de cada lado como distancia mínima de detección), siendo estos recorridos durante el día a diferentes horas para poder observar la mayor cantidad de individuos.

## Herpetofauna

De acuerdo a los muestreos en el área de CUSTF para la clase reptiles se tiene la presencia de tres especies que corresponde a *Sceloporus spinosus*, *Sceloporus mucronatus* y *Sceloporus grammicus* cada una con un individuo y una abundancia relativa de 33.33% a cada una, en tanto que en la CHF se tiene la presencia de cinco especies siendo *Crotalus molossus*, *Sceloporus mucronatus* y *Aspidoscelis gularis* y *Sceloporus grammicus* todas con una individuo y una abundancia relativa del 16.67% cada una, y *Sceloporus spinosus* con dos ejemplares y una abundancia relativa de 33.33%.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

En el área de CUSTF no existe una especie dominante, las tres especies pertenecen al orden Squamata y a la familia Phrynosomatidae, en tanto que en la CHF al igual que para el área de custf las cinco especies pertenecen al orden Squamata, en tanto que las familias Teiidae, Viperidae presentan una sola especie, y la familia Phrynosomatidae con tres especies.

Como se puede observar la especie presente en el área de CUSTF se encuentra presente en el área de la CHF con el mismo número de individuos y las abundancias relativas que presenta en la CHF se ve afectada por el número de especies presentes en esta área de estudio.

#### Abundancia relativa de la clase reptilia en el área de CUSTF y CHF

Especie	AREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Crotalus molossus</i>	--	--	1	16.67%
<i>Sceloporus spinosus</i>	1	33.33%	2	33.33%
<i>Sceloporus mucronatus</i>	1	33.33%	1	16.67%
<i>Sceloporus grammicus</i>	1	33.33%	1	16.67%
<i>Aspidoscelis gularis</i>	--	--	1	16.67%
	<b>19</b>	<b>100.00%</b>	<b>20</b>	<b>100.00%</b>

Las especies presentes en el sitio del proyecto dos de ellas se consideran comunes y un apoco común; las tres son de hábitos terrestres, solitarias en cuanto a su sociabilidad, y las tres se consideran residentes, e insectívoras en cuanto a sus hábitos alimenticios.

#### Avifauna

Para la clase Aves, se identificaron 14 especies en el área del proyecto y 37 en el área de la CHF, siendo las especies más abundantes en el área de CUSTF: *Hirundo rustica* y *Carpodacus mexicanus* con tres individuos y 12% de abundancia relativa, seguida de un grupo de siete especies con una abundancia de 8.00% y la presencia de dos individuos por especie, y cinco especies con un ejemplar y una abundancia relativa de 4.00% individualmente.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

En la CHF la especie más abundante es *Hirundo rustica* con cinco individuos y 12.82% de abundancia relativa, seguida de un grupo de cuatro especies (*Coragyps atratus*, *Corvus corax*, *Sporophila torqueola* y *Zenaida asiática*) con tres individuos y una abundancia relativa de 7.69% cada una, otro grupo de seis especies con dos individuos y una abundancia relativa de 5.13% por especie, y la especie menos abundante es *Zenaida macroura* con un individuo y 2.56% de abundancia relativa.

En la tabla se muestran la abundancia absoluta y relativa por especie para cada una de las especies, que permite observar el su comportamiento.

Especie	AREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Caracara cheriway</i>	--	--	1	2.56%
<i>Carpodacus mexicanus</i>	3	12.00%	2	5.13%
<i>Cathartes aura</i>	2	8.00%	2	5.13%
<i>Chondestes grammacus</i>	--	--	1	2.56%
<i>Columbina inca</i>	1	4.00%	2	5.13%
<i>Columbina tapalcoti</i>	2	8.00%	2	5.13%
<i>Coragyps atratus</i>	2	8.00%	3	7.69%
<i>Corvus corax</i>	2	8.00%	3	7.69%
<i>Cyananthus latirostris</i>	--	--	1	2.56%
<i>Falco sparverius</i>	1	4.00%	1	2.56%
<i>Geococcyx californianus</i>	1	4.00%	1	2.56%
<i>Hirundo rustica</i>	3	12.00%	5	12.82%
<i>Icterus parisorum</i>	2	8.00%	2	5.13%
<i>Lampornis amethystinus</i>	--	--	1	2.56%
<i>Parabuteo unicinctus</i>	--	--	1	2.56%
<i>Passerina caerulea</i>	2	8.00%	2	5.13%
<i>Passerina versicolor</i>	--	--	1	2.56%
<i>Sporophila torqueola</i>	1	4.00%	3	7.69%
<i>Streptopelia decaocto</i>	1	4.00%	1	2.56%

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Especie	AREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
Zenaida asiatica	--	--	3	7.69%
Zenaida macroura	2	8.00%	1	2.56%
<b>Total, general</b>	<b>25</b>	<b>100.00%</b>	<b>39</b>	<b>100.00%</b>

Las especies del grupo de las aves en el área de CUSTF pertenecen a cinco órdenes y 10 familias, de estas últimas, la que presenta el mayor número de especies es la familia de la Columbidae con tres, seguida de Cardinalidae, Catharidae, con dos especies y otras siete familias con una especie cada una.

En este grupo de fauna no se tiene la presencia de especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni listadas en los Apéndices CITES.

De las 14 especies de aves presentes en el área de CUSTF dos se consideran migratorias y 12 residentes.

En cuanto a la abundancia tres se consideran abundantes, nueve comunes, dos poco común. Las dos especies poco comunes son *Falco sparverius* y *Geococcyx californianus*.

Las 21 especies de aves de la CHF pertenecen a ocho órdenes y 12 familias, siendo la familia Cardinalidae con cuatro especies la más abundante, seguida de Columbidae con tres especies y Catharidae, Emberizidae, Falconidae y Trochilidae con dos especies cada una, las otras seis familias están representadas con una sola especie.

La especie *Parabuteo unicinctus* es una especie no endémica e incluida en categoría de Protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De las especies de la CHF tres se consideran abundantes, 15 comunes, una escasa y dos poco comunes. Las especies poco comunes son *Falco sparverius* y *Geococcyx californianus*. Cinco especies se encuentran dentro del Apéndice II de la CITES, siendo *Caracara cheriway*, *Cyananthus latirostris*, *Falco sparverius*, *Lampornis amethystinus* y *Parabuteo unicinctus*.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

En cuanto a su estacionalidad en el país, se tiene que tres se consideran migratorias y 18 residentes.

Como se puede observar las especies del grupo de fauna del área de CUSTF están bien representadas en la CHF, con abundancias similares o ligeramente mayores en esta última área de estudio, por lo que se puede afirmar que no se observaron especies únicas en el sitio del proyecto.

#### Mastofauna

Para el grupo de mamíferos en el área de CUSTF, se encontraron tres especies en el área del proyecto, siendo *Ottospermophilus variegatus*, *Sylvilagus floridanus* y *Liomys irroratus*, con un individuo cada una lo que les significa una abundancia del 33.33% a cada una.

Estas tres especies de fauna de la clase mamíferos pertenecen a los órdenes Lagomorpha y Rodentia, y tres con una especie cada una.

En este grupo faunístico no se identificaron especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en los listados CITES.

Abundancia relativa de la clase mamíferos en el área de CUSTF y CHF

Especie	AREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Cynomys mexicanus</i>	--	--	2	22.22%
<i>Lepus californicus</i>	--	--	2	22.22%
<i>Liomys irroratus</i>	1	33.33%	1	11.11%
<i>Ottospermophilus variegatus</i>	1	33.33%	2	22.22%
<i>Sylvilagus floridanus</i>	1	33.33%	2	22.22%
<b>Total general</b>	<b>3</b>	<b>100.00%</b>	<b>9</b>	<b>100.00%</b>

Las tres especies se consideran residentes, de tipo gregario, dos terrestres y una terrestre-arborícola.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

En la CHF se tiene la presencia de cinco especies de mamíferos, siendo las especies más abundantes *Ottospermophilus variegatus*, *Sylvilagus floridanus*, *Cynomys mexicanus* y *Lepus californicus* con dos individuos y una abundancia relativa de 22.22% cada una, y la especie *Liomys irroratus* con un individuo y una abundancia de 11.11%.

Las cinco especies pertenecen a dos órdenes y tres familias, siendo la familia de Leporidae con dos especies la más abundante, en tanto que las otras dos presentan una sola especie cada una.

En cuanto a la abundancia en el hábitat, cuatro se consideran comunes y una escasa, *Cynomys mexicanus*.

No se tiene la presencia de especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en los Apéndices CITES se identificó a la especie *Cynomys mexicanus* en el Apéndice I.

Como se puede observar las especies de mamíferos identificadas en el área de CUSTF fueron observadas en la CHF con igual o mayor número de individuos, por lo que se concluye que no se ponen en riesgo las especies de este grupo faunístico al estar bien representadas en la CHF, además de las actividades de ahuyentamiento y rescate que se contemplan en el programa correspondiente.

En cuanto al índice de biodiversidad, en el cual se incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad, utilizando el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), para la clase anfibio no se tiene cálculo de índice de diversidad debido a la falta de especies, en tanto que el de mamíferos es de 1.58, el de las aves con un índice de 3.70 y para el de reptiles es de 1.58; para el área de la CHF para la clase Aves, se obtuvo un índice de biodiversidad de 4.19, reptiles con 2.25, mamíferos 2.28 y anfibios con la ausencia de especies no se calculó índice de diversidad, como se puede observar en la Tabla:

Taxa	H' CUSTF	H' CHF
Anfibios	-	-
Reptiles	1.5850	2.2516
Aves	3.7035	4.1923
Mamíferos	1.5850	2.2810



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

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

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

De acuerdo a lo anterior, se puede observar que en base a los muestreos de campo de la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF) se tiene mejores condiciones de riqueza, abundancia y biodiversidad en los diferentes grupos faunísticos que en el área sujeta a CUSTF.

### *Medidas de mitigación*

Para evitar posibles afectaciones a cualquier especie de fauna presente en la zona del proyecto, previo a ejecutar el cambio de uso de suelo forestal se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, cuyo propósito es rescatar y reubicar en la zona de conservación la mayor cantidad de individuos susceptibles de rescate, para garantizar la permanencia de ejemplares que pudieran ser afectados directamente con la remoción de la vegetación.

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

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Con la implementación correcta de este Programa de rescate, los grupos faunísticos encontrados en la CHF y en el sitio del proyecto no se verán comprometidos por la remoción de la vegetación, debido a que estas especies se pueden trasladar en zonas aledañas que presenten condiciones similares a las del predio sujeto a CUSF.

Como se ha mencionado, el sitio se caracteriza por tener un alto impacto antropogénico, debido a sus condiciones y ubicación entre agro-ecosistemas. Además, el área del proyecto de 2.6019 hectáreas, que corresponde a diversos polígonos fragmentados, se consideran superficies muy pequeñas en donde no existen áreas de importancia para las diferentes clases de fauna, ni tampoco se consideran corredores biológicos de importancia.

De acuerdo a las características anteriores, la presencia de fauna terrestre en el sitio es escasa, misma que se ha desplazado a zonas con menor actividad antropogénica, por lo que en el sitio no existen poblaciones de fauna de manera permanente, por lo que la ejecución del proyecto no representa una actividad que afecte la continuidad de las poblaciones de fauna presentes en la zona.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en lo expuesto por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal en cuestión **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 e información complementaria se desprende lo siguiente:

El clima que predomina en el predio sujeto a cambio uso de suelo en terrenos forestales Seco semicálido (BS0hw), presenta una temperatura media anual entre 18 y 22°C y del mes más frío menor de 18°C. Con un régimen de lluvia de verano y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2. Dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo, el tipo de suelo que se presenta

Mejor 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

corresponde al tipo Yermosol háplico (Yh) y en segundo lugar al Xerosol háplico (Xh). La topografía presente en el área del proyecto es de Llanura específicamente en Llanura Desértica, y se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica denominada *Mesa del Centro* y a la subprovincia denominada *"Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato"*. El área del proyecto se ubica sobre terrenos de vegetación secundaria de Matorral Crasicaule.

El cálculo de la tasa de erosión 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).

Este modelo tiene la siguiente expresión:

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

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

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

Para la ejecución de la ecuación (EUPS), 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).

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. En virtud de que con los valores a nivel pixel se tiene una diversidad de resultados, se agruparon los valores de acuerdo a los rangos establecidos por la FAO, obteniendo los siguientes resultados:

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

Obteniéndose como resultados para los diferentes escenarios, lo siguiente :

Incremento potencial de la Erosión por la ejecución del CUSTF

Clase de erosión	Erosión actual* (ton/año)	Erosión con CUSTF* (ton/año)	Incremento (ton/año)
Erosión hídrica	4.76	28.59	23.83
Erosión eólica	235.81	943.27	707.46
<b>Total</b>	<b>240.57</b>	<b>971.86</b>	<b>731.29</b>

La erosión actual (erosión hídrica+erosión eólica) en el área sujeta al CUSTF es de 240.57 toneladas/año y la erosión en el supuesto de haber implementado el CUSTF (erosión hídrica+erosión eólica) es de 971.86 toneladas/año, por lo tanto, se tiene que la erosión a mitigar es de 731.29 toneladas en el área sujeta al CUSTF. Como parte de las medidas de mitigación se propone la construcción de 5,511 terrazas individuales.

La medida de mitigación para compensar cuando menos el incremento de los niveles de erosión que se tienen hasta la etapa del desmonte de 731.29 ton/año, es la restauración de un polígono alterno de 4.96 Ha. Con lo cual se busca:

- Asegurar la retención del suelo en un área de 4.96 ha, mediante la construcción de obras para la conservación de suelos y agua, a fin de reducir los niveles de erosión eólica e hídrica 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

cuando menos 281.06 ton/ha/año. (731.29 ton/año en las 2.6019 ha de CUSTF).

- Disminuir la erosión potencial del predio a fin de compensar el incremento de la erosión potencial de 731.29 ton/año con la ejecución del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

La CONAFOR en su Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales menciona que la reforestación es una práctica vegetativa importante para la protección, conservación y restauración de suelos, pero debe ser acompañada de diferentes prácticas mecánicas que aumenten la supervivencia, mejoren el desarrollo y con ello contribuyan a disminuir la degradación del suelo, como en nuestro caso se proponen la construcción de terrazas individuales como medida adicional y de acompañamiento a la reforestación.

Las obras propuestas en la superficie de 4.96 ha, mismas que se consideran como obras y actividades de conservación y protección del suelo, son las siguientes:

- Reforestación de 5,511 plantas de especies nativas
- Habilitación de 5,511 terrazas individuales de 1 m<sup>2</sup>

En el sitio alterno al proyecto se tiene una disminución de la erosión potencial de 161.65 ton/ha/año, que multiplicado por las 4.96 ha se obtiene 801.7840 ton/año y en el sitio de CUSTF se tiene un incremento de 731.29 ton/año en 2.6019 ha, por lo que se puede concluir que, a partir del año 5 de realizada la restauración de un área de 4.96 ha, se compensa al incremento de la pérdida de suelo causada por la ejecución del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, como se resume en la tabla siguiente:

Área	A Superficie ha	B Diferencia de escenarios (ton/ha/año)	C= A*B Erosión total en el sitio ton/año
Área de CUSTF	2.6019	+281.76	733.1134
Polígono de compensación	4.9600	-161.65	-801.7840

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

De acuerdo al análisis de los diferentes escenarios del proyecto, se puede concluir que con las medidas de mitigación en un predio alterno al proyecto con una superficie de 4.96 ha, se recupera más suelo de lo que potencialmente se pierde con la ejecución del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, por lo que da cumplimiento al desahogo del precepto normativo de excepción relativo a que no se provocará la erosión de los suelos.

Por lo anterior, con base en los razonamientos y consideraciones arriba descritas, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal, **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, se observó lo que a continuación se señala:

Del estudio técnico justificativo e información complementaria se desprende lo siguiente se desprende lo siguiente:

El clima que predomina en el predio sujeto a cambio uso de suelo en terrenos forestales Seco semicálido (BS0hw), presenta una temperatura media anual entre 18 y 22°C y del mes más frío menor de 18°C. Con un régimen de lluvia de verano y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2. Dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo, el tipo de suelo que se presenta corresponde al tipo Yermosol háplico (Yh) y en segundo lugar al Xerosol háplico (Xh). La topoforma presente en el área del proyecto es de Llanura específicamente en Llanura Desértica, y se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Mesa del Centro y a la subprovincia denominada "Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato". El área del proyecto se ubica sobre terrenos de vegetación secundaria de Matorral Crasicaule.

Para el cálculo del volumen precipitado y de escurrimiento se utilizó la metodología descrita en la NOM-011-CONAGUA. El valor de la evapotranspiración se estimó de acuerdo a la fórmula propuesta por Turc modificada por Cruz-Falcón (2007), con base en los resultados anteriores se

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

empleó la ecuación de la Infiltración, la cual se determina por la diferencia de la precipitación, menos la intercepción, evapotranspiración y el escurrimiento superficial, quedando la ecuación de la siguiente manera:

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

Dónde:

P: Precipitación (m<sup>3</sup>/año)

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

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

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

Inf: Infiltración (m<sup>3</sup>/año)

Se estimó la capacidad de infiltración una vez realizada la remoción de la vegetación en las 2.6019 hectáreas forestales con la misma metodología del balance hidrológico, con la modificación de las variables de Intercepción, Evapotranspiración y escurrimiento, obteniendo como resultado una capacidad de infiltración de 1,153 metros cúbicos anuales.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, con la ejecución de la remoción de la vegetación forestal en las 2.6019 hectáreas se tendría una disminución de la capacidad de infiltración de 317m<sup>3</sup>/año.

Infiltración obtenida en las diferentes etapas del proyecto

Infiltración actual m <sup>3</sup> /año	Infiltración con el CUSF m <sup>3</sup> /año	Disminución de la Infiltración m <sup>3</sup> /año
1,470	1,153	317

Para demostrar que el proyecto de CUSTF no afecta la capacidad de infiltración, se realizarán actividades de reforestación y obras de conservación de suelo y agua en un predio de 4.96 hectáreas, que permite un incremento gradual en la capacidad de infiltración.

Con lo cual se demuestra que a partir del año 6 (5 después de la reforestación) de establecida la reforestación se recuperan los niveles de infiltración que se tienen actualmente en el área del

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

proyecto con 687 m<sup>3</sup>/año, e inclusive es mayor por 370 m<sup>3</sup>, por lo que para los años siguientes se continua la tendencia de una mayor captación de agua.

Comparativo de la infiltración actual y con proyecto en ambos sitios

Sitio	Superficie ha	Infiltración actual (m <sup>3</sup> )	Infiltración con CUSTF (m <sup>3</sup> )	Diferencia (m <sup>3</sup> )
Área de CUSTF	2.6019	1,470	1,153	-317
Polígono de compensación	4.9600	2,198	2,885*	687

Se puede concluir que la pérdida en la capacidad de infiltración que se genera con el cambio de uso de suelo forestal en las 2.6019 hectáreas es de 317 metros cúbicos anuales, disminución que se revierte mediante la reforestación de una superficie de 4.96 hectáreas del predio de compensación, recuperando el volumen disminuido con la remoción de la vegetación y obteniendo un balance positivo de la infiltración en 370 metros cúbicos al año 6.

Para mantener la calidad del agua dentro de los parámetros actuales en el área de cambio de uso del suelo se plantean una serie de medidas de prevención a realizar durante la etapa de preparación del proyecto y en la fase de restauración del sitio, siendo estas:

- Uso de letrinas portátiles conforme a las especificaciones que señale la normatividad vigente.
- Realización de mantenimiento preventivo y /o correctivo de equipo y maquinaria fuera del sitio del proyecto.
- 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.
- Realizar 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.
- Manejo adecuado de residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceite y grasa, botellas de aceite, contenedores de grasa, depósitos de combustibles, entre otros) conforme lo que especifique la normatividad aplicable tanto en su recolección, manejo y disposición.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

- Manejo de adecuado de las aguas residuales de generarse estas en las actividades a las actividades de construcción del proyecto.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas 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 forestal en cuestión, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

4. Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo, del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

En virtud de que la estación Villa de Reyes forma parte integral del funcionamiento del gasoducto Tula-Villa de Reyes, para valorar su productividad se partió de un análisis exhaustivo sobre las condiciones de diseño y las variables de operación del proyecto gasoducto Tula-Villa de Reyes, considerando variables de referencia de otros gasoductos en virtud de que el gasoducto Tula de Villa de Reyes se encuentra en proceso de inicio de construcción.

En primera instancia se analizaron las características de diseño del sistema de transporte Tula-Villa Reyes, el cual consiste en un gasoducto con una capacidad máxima para transportar 886 millones de pies cúbicos diarios (MMPCD). El diámetro nominal del gasoducto será de 36 pulgadas y la máxima presión de operación permisible (MPOP) será de 1,440 psig.

Una vez que ha sido determinado el flujo energético y utilizando una tarifa promedio por transporte de gas natural por servicio en base firme por uso y por capacidad se puede determinar el costo de transporte diario, mensual, anual y a largo plazo por un periodo de 15 años el cual se considera razonable para una proyección a largo plazo.

Una vez que se calcularon los costos por el servicio de transporte se estimó el rendimiento en función de los montos que representan los costos de Operación, Mantenimiento, Administración, Impuestos y Depreciación anual, obteniendo así un rendimiento del 58.56 % que representa 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

proporción total del rendimiento sobre los costos del servicio de transporte, el cual se estima en un monto aproximado de \$16,476,892,599.29.

Es importante señalar que los montos estimados son para la totalidad del sistema de transporte, por lo que fue necesario estimar la parte proporcional para la superficie en la cual se propone el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) de la Estación Villa de Reyes con un área de 2.6019 ha, considerando que aunque la superficie solicitada no es tan significativa 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	Valor
Superficie total para establecimiento del proyecto	100.00%	1666.77
Superficie solicitada para CUSTF	0.1561%	2.6019
Rendimiento sobre la inversión del sistema de transporte	100.00%	\$16,476,892,599.29
<b>Rendimiento sobre la inversión del área de CUSTF</b>	<b>0.1561%</b>	<b>\$25,721,141.40</b>

A partir del rendimiento proporcional obtenido para el área de CUSTF, el cual contribuye al rendimiento del total del sistema en un 0.15 %, se puede concluir que el uso que se le va a dar al terreno tendrá una productividad para un periodo de 15 años de **\$ 25'721,141.40 pesos**, dicho monto puede ser comparado con la valoración económica de los recursos biológicos, el cual fue estimado en **\$ 855,271.40 pesos** con lo que se puede demostrar que el uso propuesto será más productivo a largo plazo.

Por lo anterior, el beneficio social del proyecto, se resumen de la siguiente manera:

1. El principal beneficio de la construcción y operación del Gasoducto Tula-Villa de Reyes, es que se abastecerá de energía eléctrica a un sector importante de la población, en el centro y occidente del país; lo que acarrea consigo beneficios sociales, económicos y ambientales, debido a la reducción de costos en la producción y abastecimiento, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

2. Asegura el suministro de 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.
3. De manera directa, los beneficiarios serán, proveedores y negocios, que facilitarán los insumos durante la construcción del gasoducto Gasoducto Tula-Villa de Reyes y su Estación Villa de Reyes, y la generación de hasta 50 empleos directos durante la etapa de construcción.

En la etapa de operación y mantenimiento, el personal estará distribuido en las instalaciones superficiales, así como en la supervisión del ducto. En total se requieren 29 empleados y 30 obreros. Lo anterior se traducirá en fuentes de empleo temporal para los trabajadores contratados y sus familias.

El uso actual del suelo de los predios que se afectaran por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no representa una fuente de ingreso importante a los poseedores de los predios, por lo que la empresa promovente ha adquirido el derecho de uso mediante contrato, por lo que el propietario obtendrá ingresos por tal motivo.

Se solicitará el derecho de paso a los propietarios de todas las parcelas y predios a lo largo de la trayectoria y se llegará a un acuerdo sobre el debido pago, lo que también se considera un beneficio socioeconómico, ya que deriva en la adquisición de bienes y servicios familiares y/o en la mejora de los mismos.

El proyecto considera también la rehabilitación de caminos existentes lo que contribuye a mejorar la infraestructura de caminos locales y se traduce en beneficios para el paso de los habitantes de las localidades hacia los centros importantes de población, se facilitará el transporte de productos comercializables, el transporte hacia hospitales, entre otras ventajas que representa el tener caminos de acceso en buenas condiciones.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

El área solicitada de cambio de uso de suelo forestal de la "Estación Villa de Reyes, Proyecto Tula-Villa de Reyes" forma parte de un proyecto integral regional y nacional, el cual de manera general compatibiliza con los preceptos de desarrollo del país inscritos en sus diferentes programas sectoriales y estratégicos, lo que permite garantizar la disponibilidad de energía a mediano y largo plazo en un marco que permite el pleno desarrollo de la generación de energía eléctrica para beneficio de la sociedad que lo requiere y con la incidencia de reducir las emisiones contaminantes al ambiente.

Es de mencionar que el Gasoducto Tula – Villa de Reyes es considerado dentro del Plan quinquenal de expansión del sistema de transporte y almacenamiento nacional integrado de gas natural 2015 – 2019, como un "gasoducto de cobertura social", toda vez que la construcción y puesta en operación del mismo permitirá llevar el hidrocarburo (Gas Natural) a regiones menos favorecidas del país, buscando detonar la generación de industrias que generen empleo y propicien el bienestar económico y social.

Por lo anterior, 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 en cuanto que con éstas 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 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.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

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

1. Por lo que corresponde a la opinión expresada por el Comité Técnico Estatal de Restauración y Conservación del Ecosistema Forestal, turnó copia de la minuta mediante el oficio No. DS/30601/007/17 de fecha 18 de enero de 2017 de la cual se desprende opinión Positiva.
2. Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, 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 incendio forestal.

Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el párrafo segundo y tercero del artículo 117, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- 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.

1. Programa de rescate, reubicación y reforestación

Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado el **REGULADO** llevará a cabo un programa de reforestación de flora silvestre, con base en los datos especificados que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de febrero de 2014, dicho programa se anexa al presente resolutivo.

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El área del proyecto, se localiza dentro de la circunscripción del POEGT (Diario Oficial de la Federación del 07 de septiembre de 2012), se hace mención que los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo se encuentran ubicados en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) núm. **44**, denominada "*Sierras y Llanuras del norte de Guanajuato*". En el capítulo XII del estudio técnico justificativo, el **REGULADO** realizó la vinculación del proyecto con dichos criterios de regulación ecológica, en la que se concluye que el proyecto no contraviene dicho ordenamiento.

3. Áreas Naturales Protegidas

El proyecto "*Estación Villa de Reyes, Proyecto Tula- Villa de Reyes*", no se encuentra en ningún Área Natural Protegida de carácter local, estatal o nacional.

4. Áreas de importancia para la conservación

El área de CUSTF se traslapa con la RHP-75 "*Confluencia de las Huastecas*", por lo que en el ámbito de la competencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se indica lo siguiente:

1. El área del proyecto y una zona de influencia de 2 km, se traslapan con las siguientes regiones de importancia para la conservación: Región Hidrológica Prioritaria (RHP-75) «Confluencia de las Huastecas»; 2 Sitios Prioritarios Epicontinentales (SPEC) de prioridad extrema para la conservación; un Sitio Prioritario Terrestre (SPT) de prioridad extrema para la conservación y cercano a 2.3 km con el Área Natural Protegida Federal, Parque Nacional (PN) «Gogorrón». La vegetación y uso de suelo predominante está conformada por agricultura de temporal, agricultura de riego, matorral crasicaule y pastizal natural.
2. La consulta en el SNIB, dentro de un área de 2.0 kilómetros con respecto al proyecto pretendido, arroja 11 registros de ocho especies aves y plantas angiospermas.
3. Comentarios respecto a los programas de rescate de flora, ahuyentamiento y rescate de fauna, muestreos de campo y comparación de índices de biodiversidad, entre otros aspectos.

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

4. Finalmente, se hace la observación de que en el capítulo IV del ETJ, no se justifica porqué se disminuye el tamaño del sitio en el muestreo del estrato arbustivo de 500 m<sup>2</sup> en el anterior documento de ETJ, a 100 m<sup>2</sup> en el actual documento. Asimismo, es incongruente que en el actual ETJ, se modifican las cifras de número de individuos y especies principalmente en los estratos herbáceos y cactáceos, mientras que no cambia el tamaño y sitios de muestreo de estos estratos de flora reportado en el anterior ETJ y en el presente. Lo anterior, ratifica la necesidad de realizar los análisis de biodiversidad mencionados en el numeral anterior.

De acuerdo a la información que se vierte en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo y una vez analizada la vinculación de los lineamientos con el desarrollo del proyecto, se establece que éste no contraviene lo señalado en ningún ordenamiento referente al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, toda vez, que las acciones y objetivos del proyecto dan cumplimiento a lo que se establece en dichos lineamientos de acuerdo a lo expuesto por el **REGULADO**.

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 comento.

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 se avocó al 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/0126/2017 de fecha 30 de enero de 2017, se notificó al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de **\$149,375.62 (Ciento cuarenta y nueve mil trescientos setenta y cinco pesos 62/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 10.6677 hectáreas de Matorral Crassicaule, preferentemente en el Estado de San Luis Potosí.

2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, TVDR-TGNH-ASEA-000-0028 de fecha 15 de febrero de 2017, recibido en esta **AGENCIA** el 16 de febrero de 2017, la Ing. María del Carmen Muñiz García, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$149,375.62 (Ciento cuarenta y nueve mil trescientos setenta y cinco pesos 62/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie 10.6677 hectáreas de Matorral Crassicaule, preferentemente en el Estado de San Luis Potosí.

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° fracciones X y 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, I Ter, 120, 121, 122, 123, 123 Bis, 124, y 126 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 4 fracción XX, artículo 18 fracción III; artículo 30 fracciones I, IX 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 1.7092 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Estación Villa de Reyes, Proyecto Tula-Villa de Reyes"**, ubicado en el municipio de Villa de Reyes, en el Estado

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

de San Luis Potosí, promovido por la Ing. María Del Carmen Muñiz García, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

### TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Matorral Crasicaule; el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se autoriza se realizará en las superficies correspondiente a 2 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84 Z14:

Polígono 1

VERTICE	X	Y
1	307974.631	2422595.35
2	307973.017	2422608.86
3	307922.205	2422633.89
4	307893.412	2422641.73
5	307865.231	2422648.31
6	307822.798	2422670.68
7	307804.5	2422677.44
8	307806.31	2422681.82
9	307817.728	2422689.11
10	307833.53	2422695.75
11	307853.338	2422708.7
12	307865.245	2422718.33
13	307878.099	2422725.01
14	307892.901	2422730.2
15	307908.193	2422735.39

16	307922.012	2422740.6
17	307941.515	2422749.27
18	308031.837	2422655.4

Polígono 2

VERTICE	X	Y
1	307936.576	2422754.4
2	307915.662	2422743.6
3	307905.761	2422737.37
4	307877.655	2422728.92
5	307867.778	2422724.65
6	307849.455	2422712.66
7	307836.566	2422703.04
8	307821.741	2422695.9
9	307798.015	2422683.97
10	307782.806	2422672.77
11	307855.565	2422838.6

- II. Los volúmenes de las materias primas forestales a obtener por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales, no son generadas por de acuerdo a lo siguiente:

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

*"Es preciso mencionar que las materias primas forestales estimadas no serán comercializadas o trasladadas a centros de transformación, por lo que los productos resultantes de estas especies se utilizarán en actividades de restauración (trasplante ó picado y reincorporación al suelo) en el polígono de compensación propuesto como medida de compensación por el cambio de uso de suelo forestal"*

- III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aun cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente de manera previa.
- IV. 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 XXII de este resolutivo.
- V. El titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el titular el único responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- VI. Previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el Programa de Rescate y Reubicación de las especies de flora silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, citando

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de sobrevivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.

- VII. Deberá llevar a cabo el rescate de 2,783 ejemplares de 9 especies para la vegetación de matorral crasicaule (*Cylindropuntia arbuscula*, *Cylindropuntia imbricata*, *Cylindropuntia tunicata*, *Ferocactus latispinus*, *Mammillaria magnimamma*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia icterica*, *Opuntia robusta* y *Opuntia streptacantha*), y garantizar el 80% de supervivencia. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- VIII. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá implementar el programa para ahuyentar, rescatar y reubicar las especies de fauna silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, especialmente las clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se establece en el Anexo 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- IX. Deberá llevar a cabo la reforestación de 5511 individuos de 5 especies para la vegetación de matorral crasicaule (*Prosopis glandulosa*, *Acacia Schaffneri*, *Celtis pallida*, *Mimosa biuncifera* y *Zaluzania augusta*) y garantizar el 80% de supervivencia. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo para su reubicación y arroje con material producto del despalme, además de construir 5,511 terrazas individuales para compensar la erosión hídrica y eólica, así como para la infiltración en los sitios establecidos en el estudio técnico justificativo. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

- XI. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.
- XIII. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIV. Deberá llevar a cabo el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio debidamente autorizado por la autoridad competente.
- XV. Deberá llevar a cabo un manejo y disposición adecuada de residuos sólidos de tipo doméstico para evitar la contaminación del suelo y el agua. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVI. Una vez concluido el proyecto, el uso provisional del sitio para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberá aplicar medidas de restauración consistentes en la descompactación, arroje con material de despalme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVII. 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 del suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.

- XVIII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos Aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIX. 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 forestal, se deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se deberá informar oportunamente.
- XX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **07 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento con las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación técnica, económica y ambiental que explique el retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal y que motiven la ampliación del nuevo plazo solicitado.

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

- XXI. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna, así como para el programa de reforestación y el programa de rescate y reubicación de especies forestales será de cinco años.
- XXII. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII y XIX de esta autorización.

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

- I. La Ing. María Del Carmen Muñiz García, Representante 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. La Ing. María del Carmen Muñiz García, Representante legal del **REGULADO**, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como 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 de los términos indicados en la presente autorización.

Méjchor 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

- IV. La Ing. María Del Carmen Muñiz García, Representante 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 presente autorización, se deberá dar aviso a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, 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. La Ing. María Del Carmen Muñiz García, Representante 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 otras aprobaciones que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

**TERCERO.** - Notifíquese personalmente a la Ing. María del Carmen Muñiz García, en su carácter de Representante Legal, del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado "**Estación Villa de Reyes, Proyecto Tula-Villa de Reyes**", ubicado en el municipio de Villa de Reyes, en el Estado de San Luis Potosí, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE  
EL DIRECTOR GENERAL**

**BIÓL. FRANCISCO ARTURO AVILA GONZÁLEZ**

DRB/RCE/CEZC/EVC/CAHE

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

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Anexo 1 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "ESTACIÓN VILLA DE REYES, PROYECTO TULA-VILLA DE REYES", CON UNA SUPERFICIE DE 2.6019 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE REYES EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.**

## I. INTRODUCCIÓN

El término rescate de flora nativa se refiere al procedimiento que implica propagar, trasplantar o reproducir individuos típicos de un ecosistema determinado, el cual será afectado por diversas actividades humanas y así mitigar su impacto en la flora que se desarrolla en el sitio.

Existen tres alternativas para rescatar especies de flora:

- a. **Trasplante o colecta:** consiste en remover al individuo completo del sitio donde está establecido y reubicarlo de manera inmediata al sitio seleccionado, pudiéndose tener un área como vivero provisional u otra área con condiciones adecuadas para su estabilización y posterior plantación.
- b. **Propagación vegetativa:** implica el desarrollo de una planta completa genéticamente igual a la planta madre, a partir de un órgano asexual de ésta. De esta manera se obtienen gametos que pueden propagarse en el vivero y/o reubicarse en áreas con condiciones adecuadas para su desarrollo.
- c. **Rescate de germoplasma mediante semilla:** Este método tiene la ventaja de conservar la diversidad genética de la especie. Como su nombre lo indica, para implementarlo se requiere llevar a cabo la recolección de semillas de los ejemplares que serán afectados, las cuales germinarán y crecerán en vivero para posteriormente ser trasplantadas a las áreas finales de establecimiento.

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

El proyecto de la estación Villa de Reyes, proyecto Tula-Villa de Reyes, requiere el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en 2.6019 hectáreas ubicadas en un solo predio, con vegetación de tipo Matorral Crasicaule.

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

- a. Disminución de la cobertura vegetal.
- b. Disminución de la abundancia de especies vegetales.
- c. Afectación de las especies de flora en estatus de riesgo de extinción.

Estos impactos se presentarán en la etapa de preparación del sitio y construcción como consecuencia de las actividades de desmonte en el área del proyecto.

Por ello la importancia de realizar labores de rescate de flora y fauna dentro del área de maniobras para reubicarlas, posteriormente, en emplazamientos que presenten condiciones ecológicas similares para garantizar el mayor porcentaje de supervivencia de los individuos rescatados.

Se llevarán a cabo las actividades de reforestación con el objetivo de mejorar el entorno inmediato, permitir el flujo de parentesco entre las plantas y apoyar en revertir los potenciales efectos erosivos y de pérdida de captación de agua.

## II. OBJETIVOS

### a. General

El programa se diseñó 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 y que hubieran sido identificadas en las áreas de CUSTF o que se encuentren citadas en la NOM-059-

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

SEMARNAT- 2010, con el fin de mantener su abundancia, diversidad y conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema, esto mediante el establecimiento de mejores prácticas de plantación, manteniendo siempre una supervivencia igual o mayor al 80%. Las demás especies presentan una abundancia mayor en la CHF.

#### b. Específicos

- Describir las técnicas y procedimientos de rescate de las especies de flora presentes en las áreas de afectación del proyecto y proponer con base en criterios técnicos, las áreas potenciales de reubicación de los individuos rescatados.
- Determinar los procedimientos, indicadores y responsables del cumplimiento del programa.

### III. METAS

- Proteger, rescatar o compensar de acuerdo a sus características y entorno, todas las especies de importancia ecológica susceptibles de rescate que puedan encontrarse dentro de las áreas de afectación del proyecto.
- Rescatar y reubicar, el 100% de ejemplares de 9 especies;
- La supervivencia de los ejemplares 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**

No.	Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	Existencias
1	Cactáceas	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Cardon delgado	294
2	Cactáceas	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardon espinoso	138
3	Cactáceas	<i>Cylindropuntia tunicata</i>	Cardon tunero	578
4	Cactáceas	<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga ganchuda	47
5	Cactáceas	<i>Mammillaria magnimamma</i>	Mammillaria chilito	1,457
6	Cactáceas	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	70

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

No.	Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	Existencias
7	Cactáceas	<i>Opuntia icterica</i>	Nopal espina blanca	62
8	Cactáceas	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal redondo	75
9	Cactáceas	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal ovalado	62
			TOTAL	2,783

El porcentaje a rescatar por especie se definió de acuerdo a la estimación del 100% de sus existencias en el sitio del proyecto.

### Selección de especies para reforestar

Para fines de reforestación, las especies más adecuadas son aquellas nativas que tienen las posibilidades de cubrir en el menor tiempo posible las áreas desprovistas de vegetación. Sin embargo existen elementos adicionales a tener en cuenta para lograr una reforestación exitosa, como lo son: ser fácil propagación, resistir condiciones limitantes como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, extremos de pH, salinidad, entre otros según se trata de las condiciones particulares del área a reforestar, tener crecimiento rápido y buena producción de materia orgánica como la hojarasca y de preferencia tener una relación alta C/N, tener alguna utilidad como ser especie forrajera, producir leña o néctar, nula tendencia a adquirir un comportamiento malezoides, invasora o de crecimiento incontrolable, contar con nódulos fijadores de nitrógeno o micorrizas que compensen el bajo nivel de nitrógeno, fósforo y otros nutrimentos del suelo, que tiendan a favorecer el establecimiento de las poblaciones de otras especies de la flora y de especies de fauna nativas al proporcionarles un hábitat y alimento.

Con base en los criterios de selección definidos, se identificaron 5 especies que sustentaran el componente de reforestación las cuales son: *Prosopis glandulosa*, *Acacia Schaffneri*, *Celtis pallida*, *Mimosa biuncifera* y *Zaluzania augusta*

#### Flora susceptible de reforestación del proyecto

No.	Estrato	Nombre Científico	Plantas requeridas
1	Arbóreo	<i>Prosopis glandulosa</i>	2,775

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

2	Arbustivo	<i>Zaluzania augusta</i>	2,650
3	Arbustivo	<i>Acacia Schaffneri</i>	74
4	Arbustivo	<i>Celtis pallida</i>	12
5	Arbustivo	<i>Mimosa biuncifera</i>	19

En ese tenor, se estima que se requerirá un total de 5,511 ejemplares de 5 especies, para la vegetación de matorral crasicaule.

#### 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 coloque las estacas o mojoneras que delimiten el área que será sujeta a cambio de uso de suelo.

##### Integración de la brigada de rescate

El programa lo ejecutará una brigada encabezada por un especialista forestal apoyado en dos técnicos; cada uno de ellos contará con el equipo de protección personal y con los aperos necesarios para que el manejo de la planta sea lo menos estresante posible.

##### Procedimientos generales del rescate

- **Identificación del área de reubicación:** Antes de iniciar los trabajos de desmonte se debe contar con la identificación preliminar de áreas de recepción de las plantas rescatadas. Con base en el análisis de los resultados de la estimación poblacional se determinarán los sitios, de preferencia de zonas aledañas del proyecto con condiciones ambientales similares (cubierta vegetal, clima humedad y exposición) de donde se extraerán las plantas, que tenga la capacidad de alojarlas.
- **Identificación y marcaje:** Antes de iniciar el derribo de los árboles y vegetación en general, personal calificado recorrerá con la debida anticipación el trazo de afectación del proyecto con el objetivo de identificar las especies a rescatar y señalar los individuos que son susceptibles de rescate.

La brigada de trabajo estará integrada por cuatro personas. El avance en la extracción de plantas deberá ser organizado, no sólo para que no se pierdan de vista los ejemplares a

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

rescatarse, sino para protección de alguna especie de fauna que pueda encontrarse fuera de su hábitat.

Una vez que la brigada extraiga las plantas, serán transportadas al vivero temporal.

- Transporte y Centro de Acopio (Vivero). El transporte de las plantas deberá llevarse a cabo de modo que reduzca el estrés de las plantas, especialmente cuando son extraídas de ambientes sombreados. Las cajas de plástico son una opción de transporte de plantas al centro de acopio temporal. En el centro de acopio temporal se mantendrán las plantas previo a su introducción a las áreas de reubicación, donde estarán bajo observación y en caso de presentarse algún daño en las plantas rescatadas, se atenderán hasta su recuperación para ser introducidas a su área de reubicación.
- Reubicación y monitoreo: La reubicación se llevará a cabo en los terrenos previamente elegidos, donde antes de llevar las plantas se realizarán trabajos de preparación como la apertura de cepas, el cercado del terreno para protección de ganado u otra fauna que pueda afectar las plantas, y obras para prevenir incendios como las brechas cortafuegos. También será recomendable la colocación de un letrero de los trabajos que se realizan. Una vez preparado el nuevo sitio, se introducirán las plantas manteniendo su identificación para llevar a cabo posteriormente el seguimiento y monitoreo. El monitoreo permitirá conocer la respuesta de las plantas a la reubicación y la necesidad de aplicar medidas adecuadas a la problemática identificada.

Por otra parte, para asegurar el establecimiento de los ejemplares que serán replantados, las cepas se construirán de tal manera que adquieran la forma de una microcuenca, a fin de favorecer la captación de agua.

Después de haber plantado el ejemplar se le construirá un cajete, formado con una pala, para establecer una oquedad en su alrededor. 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Riego: Inmediatamente después de haber plantado el ejemplar se aplicará un sólo 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; serán utilizados recipientes manuales (cubetas).

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 capacidad máxima del cajete.

- Registros: Durante los trabajos de rescate, las brigadas deberán de registrar todos los organismos a rescatar y distinguir de los que fueron sustraídos por medio de una u otra técnica de lo que serán repuestos mediante propagación.
- Época de trasplante: El conocimiento de la época adecuada de trasplante, es un aspecto de gran importancia para el establecimiento de las plantas rescatadas. El trasplante debe coincidir preferentemente, con el momento en que la humedad del sitio es ideal 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 (Junio y Julio). Este período 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. Cuando el trasplante deba realizarse en una época diferente a la mencionada se deberán realizar riegos y mantenimientos a fin de mantener húmedo el sustrato donde se trasplantarán las especies rescatadas.

### Trasplante de cactáceas

Es conveniente comentar que las especies que serán rescatadas como plantas completas, de acuerdo a las siguientes indicaciones:

- Para la extracción se usará un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada planta.
- La excavación se hará a una distancia aproximada de unos 20 cm, con respecto al contorno de la planta, entonces se podrá jalar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces.

Melchor Ocampo 469, Cól. 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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

- Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), usando una pala recta, con la que se aflojará el terreno y posteriormente introducirá, tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta.
- Se deberá realizar la extracción de las raíces completa con el objeto de garantizar la supervivencia de los individuos.
- Para las plantas que habitan sobre las rocas se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo para extraer la planta sin dañar sus raíces.
- Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección: lentes, careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.
- Una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Se deberá proteger las raíces sanas de color claro, fuerte y flexible. Si las raíces están sanas y la tierra no muy gastada, se conserva el cepellón; en caso contrario se raspará el cepellón para que la tierra se desprenda. Se aconseja dejar que las raíces sequen un poco. Posteriormente, la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute para su traslado al sitio de reubicación o vivero.

Una vez que la cuadrilla de rescate haya realizado la prospección y extracción de todos los ejemplares a rescatar, procederá a la liberación del sitio, mediante el formato de Registro de áreas liberadas, presentado como anexo.

Transporte: Después de la extracción se realizará el transporte de las plantas al lugar preparado para su recuperación (vivero). Las plantas pequeñas se pueden transportar en cajas de cartón, plástico o madera, de preferencia separadas con papel periódico, hule espuma o ramas de la zona. La finalidad de esto, es que estén fijadas para evitar que se golpeen entre ellas o se rueden y se dañen una a otra, especialmente si presentan espinas.

Las plantas grandes, se pueden transportar de varias maneras, cuidando acomodarlas de tal forma que no se dañen entre sí:

- Acarreadas junto con la estructura que se uso para su extracción y transportadas con grúa o camión al lugar cercano al sitio donde se colocarán.

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

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

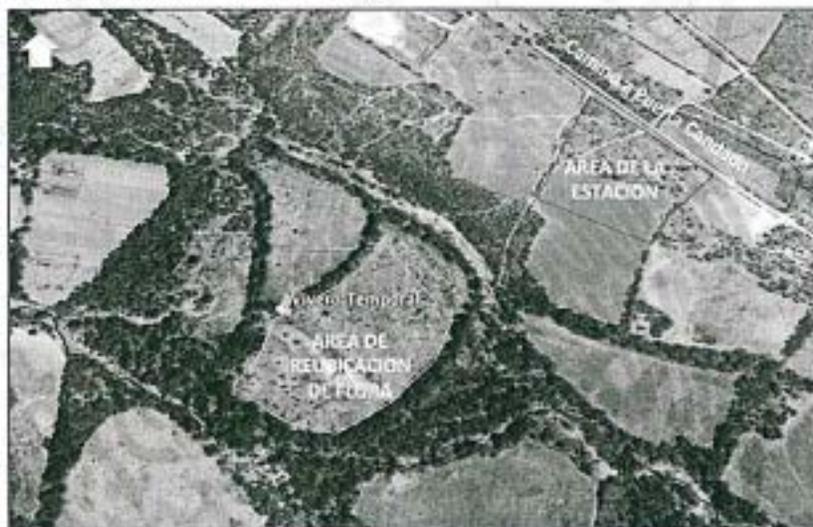
La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

- Para plantas barriliformes o globosas es posible amarrarlas con cintos de manta o hule, que permitan levantarla o acostarla sin dañar las espinas o tallos.
- Para evitar golpes durante el corte de brazos, es factible usar costales de manta o cualquier otro material, para recibir la parte cortada y evitar el corte.

Recuperación en vivero: Una vez trasladadas las plantas a los sitios definidos como vivero temporal, en donde pasaran el tiempo necesario para recuperar las condiciones de las plantas necesarias para su posterior relocalización.

Dentro del polígono a restaurar, se seleccionó un punto donde se puede establecer las instalaciones temporales para la recuperación y mantenimiento de las especies rescatadas, en la parte que se muestra en la ilustración siguiente y que presenta como coordenada central =307,391 Y= 2,422,386 (UTM WGS84 Z14N):



Ubicación del área de reubicación de la flora rescatada y el vivero temporal

El vivero temporal se localizará en el predio final de reubicación de la planta. Aquí el trabajo consistirá en realizar curaciones, riegos, aplicación de fertilizantes y enraizadores para promover el crecimiento de las raíces, aplicar fertilizantes foliares para fortalecer las plantas, eliminar las malezas que compiten por los nutrientes, realizar podas, retirar los individuos muertos y vigilar su estado de salud en general.

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Las plantas que presentan daños, deben pasar por un proceso de curación. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o varios procesos de curación según sea el caso. Si la planta presenta daños mayores en las rices, es necesario retirar la parte dañada con herramientas de corte, como tijeras o cuchillas desinfectadas con cloro o Benzal. Se debe aplicar azufre en polvo en la parte dañada y dejar ventilar para que cicatrice. También se puede utilizar caldo bordelés, el cual es una combinación de sulfato de cobre, agua y cal disuelta.

Curación de individuos: Todas las plantas, incluso aquellas que no presentan daños aparentes, deben pasar por un proceso de curación. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o todos los procesos de curación según sea el caso.

Curación y desinfección de las raíces: Si la planta presenta daños mayores en las raíces, es necesario retirar la parte dañada con herramientas de corte, como tijeras o cuchillas desinfectadas con cloro o Benzal. Se debe aplicar azufre en polvo en la parte dañada y dejar ventilar para que cicatrice. También se puede utilizar caldo bordelés, el cual es una combinación de sulfato de cobre, agua y cal disuelta.

Curación de golpes y heridas: Cuando una planta ha sufrido golpes o lesiones considerables, es necesario dejarlas bajo observación constante. Es muy común que después de haber sido replantados, los individuos heridos presenten pudrición del tejido interno o externo, que se reconoce por la presencia de partes demasiado blandas o de color oscuro que pudieran causar la muerte de la planta. Las plantas con pudrición se deben cortar con herramientas desinfectadas hasta llegar a la parte sana, que se identifica por tejidos más firmes. En este momento se siguen las recomendaciones para la cicatrización.

Cicatrización: La cicatrización implica dejar secar las raíces o heridas causadas durante la extracción hasta la formación de tejido suberoso (encrostamiento). El proceso de cicatrización consiste en mantener las plantas en lugares secos y frescos, a media sombra, sin que tengan contacto con el suelo. Para este fin se puede usar cartón o ramas, separadas una de otras con suficiente espacio para permitir aireación y entrada de luz. Las plantas deben de estar protegidas de animales y evitar regarlas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

**Enraizamiento:** Consiste en permitir que la planta genere nuevas raíces para su posterior restablecimiento y se realiza una vez que han sido curadas las partes dañadas y ha cicatrizado la raíz. Para poder sobrevivir, las plántulas menores a 2 cm deben ser trasplantadas en una mezcla de sustrato desinfectado (combinación de tierra francoarenosa, una de arena y media parte de tierra arcillosa), ya sea en charolas o macetas. Esta mezcla se puede sustituir por una mezcla de tierra de la región, siempre y cuando tenga buen drenaje.

Para plantas sin raíz se aplica enraizador en polvo adicionados con fungicidas, y procurado que cubra lo que era la zona radicular. Se establece la planta en una mezcla de suelo estéril o arena que debe mantenerse húmeda hasta la generación de nuevas raíces como se muestra en la siguiente figura. El enraizamiento puede hacerse directamente en campo o al momento de reintroducir la planta.

Cabe destacar que deberán registrarse en una bitácora, las entradas y salidas, así como la evaluación del desarrollo de los individuos en el vivero.

### Propagación vegetativa del género *Opuntia* sp

En virtud de que las especies del género *Opuntia* sp por su tamaño es muy difícil el trasplante, se ha optado por su rescate por medio de su reproducción asexual por medio de pencas y fracciones de pencas.

Para el caso que nos ocupa, se utilizara como material reproductivo los cladodios o pencas, esta técnica es la más segura y viable, pues con este método se garantiza mantener las características de la planta madre de donde fueron extraídos los cladodios o pencas.

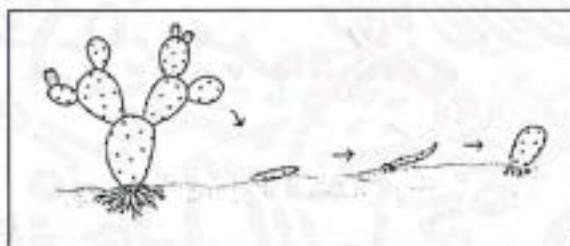


Ilustración de la reproducción asexual de *Opuntia* sp.

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

El periodo en el que se tendrá que realizar la colecta y establecimiento de esta especie es el temporal de las secas ya que en esta época del año las heridas cicatrizan pronto y se reduce el daño por hongos o bacterias, las pencas se obtendrán solo de las plantas sanas las plantas que presenten problemas de sanidad tendrán que ser desechadas para evitar la propagación de problemas sanitarios.

Si bien se requiere el rescate de sólo un individuos, e pretende realizar la colecta de cuando menos 5 pencas para su plantación con distancia entre hileras de 1 metro y distancia entre plantas será de 0.5 metros, la profundidad de plantación será de 10 a 20 cm, por las condiciones del terreno que es ladera se establecerán en terrazas pero siempre evitando encharcamiento. Una vez establecida la plantación se realizara la fertilización con fertilizante orgánico en una cantidad de 50 gramos por cladodio plantado.

### **Metodología para la reforestación**

*Preparación del terreno:* La preparación del terreno se realizará manual cuando el terreno se encuentre escarpado con ayuda de herramientas básicas como azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha o machete, entre otras. Con este método sólo se trabaja en el área donde se colocará la planta, evitando, alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la pérdida no requerida.

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

*Deshierbe:* Consiste en la eliminación de malezas o residuos orgánicos que limiten o dificulten el establecimiento de la plantación. Considerando la pendiente del predio, el chapeo se llevará a cabo de forma manual.

*Trazado:* El trazo se hará de forma perpendicular a la pendiente y bajo un diseño en marco real. Para la delimitación de los sitios definitivos en los que se establecerán los árboles, se utilizará una cuerda con nudos o señalamientos a cada intervalo periódico según corresponda la separación,

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.

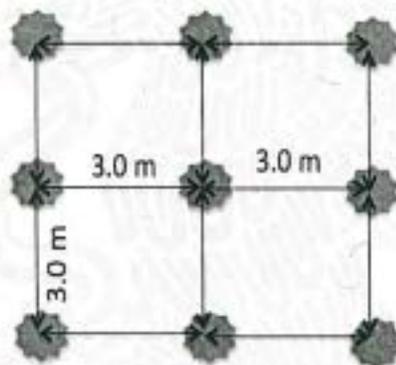
Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

en los que se señalará con una leve remoción del suelo para indicar el lugar exacto en el que deberá abrirse una cepa.

*Apertura de cepas:* Como método de plantación se formarán terrazas individuales formando terraplenes de forma circular y en donde se ubicará exactamente la especie a reforestar.

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

El diseño de la plantación que se utilizará; es en marco real, que consiste en que las plantas se colocan formando cuadros, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas.



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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

**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. La mala costumbre de no retirar la bolsa de polietileno, muchas veces justificada con el ahorro de tiempo, 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:

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o, cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.

**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.

**Densidad de plantación:** La densidad propuesta de 1,111 plantas por hectárea se encuentra dentro de los límites recomendados por la Comisión Nacional Forestal para los ecosistemas de Zonas áridas y semiáridas.

Cabe señalar que la reforestación propuesta se realizará con especies nativas, por lo que su establecimiento y desarrollo no presentará dificultades de adaptación. De igual manera, se puede comprobar que la densidad propuesta no presentará problemas de competencia por humedad o nutrientes, tomando como referencia la densidad actual por hectárea en el área del proyecto.

#### OBRAS DE CONSERVACION DE SUELOS:

Las terrazas individuales propuestas, son obras complementarias a la reforestación mediante la conformación de terraplenes de forma circular, alrededor de la planta establecida. Su función es evitar la erosión; retener el suelo de las escorrentías; captar agua de lluvia y mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales.

Las terrazas individuales deben tener como medidas promedio: un metro de diámetro y 10 centímetros de profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra o pastos. Estas medidas pueden variar de acuerdo con la pendiente y a la profundidad del 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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

De acuerdo a las características del predio, se ha determinado una cantidad de 1,111 terrazas/ha distribuidas en marco real dentro del predio de compensación ambiental. Su ubicación georreferenciada de cada una de ellas sería muy complicado establecerla tanto por la cantidad como por la exactitud, sin embargo existe la ubicación de las áreas de afectación temporal del proyecto que es de 4.96 hectáreas, por lo que se tiene como meta la construcción de 5,511 terrazas, con una capacidad promedio de captación de agua y azolves de 0.16 m<sup>3</sup> por terraza (resultado de la cubicación de un círculo de 1 m de diámetro y 0.20 m de profundidad), lo que representa 872.96 m<sup>3</sup> en toda el área del proyecto.

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 1,111 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.

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

En virtud de que se pretende el rescate de 2,783 organismos, se ha programado que estas especies rescatadas se utilicen en la restauración de un predio alterno de compensación de 4.9 hectáreas disponibles para la restauración.

#### VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

##### Para la reubicación de las especies rescatadas

Se pretende habilitar en el predio de compensación un sitio para la recuperación de las especies que se requiera o su trasplante de inmediato, dependiendo las condiciones de cada individuo.

Coordenadas de ubicación de las áreas para rescate de especies

Vértice	X	Y
1	307,527.68	2,422,527.89
2	307,627.16	2,422,391.36
3	307,604.93	2,422,327.86

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Vértice	X	Y
4	307,545.67	2,422,259.07
5	307,481.11	2,422,216.74
6	307,415.49	2,422,235.79
7	307,342.47	2,422,286.59
8	307,372.10	2,422,340.56
9	307,381.63	2,422,392.42
10	307,472.64	2,422,458.04

### Selección del área a reforestar

Una vez finalizada la etapa de construcción del proyecto, la reforestación se realizará en un polígono alterno en posesión del promovente dentro de la cuenca hidrológico forestal del proyecto, en donde el promovente cuenta con la posibilidad de realizar las actividades de compensación

#### Coordenadas del polígono de reforestación

Vértice	X	Y
1	307527.68	2422527.89
2	307627.16	2422391.36
3	307604.93	2422327.86
4	307545.67	2422259.07
5	307481.11	2422216.74
6	307415.49	2422235.79
7	307342.47	2422286.59
8	307372.10	2422340.56
9	307381.63	2422392.42
10	307472.64	2422458.04

## 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 monitoreos en el transcurso de cada período anual (cinco años), durante estas visitas se evaluará el vigor y si se requiere la aplicación de medidas especiales. En caso de que se

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

establezca un vivero temporal para resguardo de plantas, a este deberá de dársele mantenimiento, de acuerdo a lo que se estipule en un programa de mantenimiento específico.

Control y Seguimiento: El rescate y reubicación de especies, deberán ejecutarse dentro de la preparación del sitio y construcción, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

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 solo 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.

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

- **Aislamiento:** Consiste en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personal y vehículos en esa área.
- **Eliminación de hospederos alternos:** Se trata de la eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederos alternos de plagas o enfermedades.
- **Canales de drenaje:** La construcción de canales de drenaje evita la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

Si con las medidas de preventivas la plaga no cesa se llevarán a cabo las siguientes medidas de control:

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

- Remoción y destrucción manual. Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, se llevará a cabo la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.
- Tala de salvamento. En caso de que no se pueda radicar el agente causal de la planta se llevará a cabo la eliminación total del arbolado en una o más áreas de la plantación con el fin de erradicar la plaga o enfermedad en un área determinada, éstas se denominan focos de infección debido a su condición. Los árboles derribados y el material secundario (ramas y ramillas) se deben de tratar en el sitio.

### **3. Aplicación de insumos**

La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de la planta. Por ejemplo, si se presenta amarillento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

### **4. Riegos auxiliares**

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

### **5. Reposición de individuos**

Se realizará al año siguiente del establecimiento de la plantación para la reposición de las plantas muertas, respetando la mezcla de las especies.

## **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, fructificación de las plantas) para conocer el éxito del rescate de flora.

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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

El siguiente programa de las actividades a realizar en la reforestación es en general una guía indicativa de los tiempos aproximados que puede tomar cada una de las actividades.

Cronograma de las medidas de mitigación año 1 al 3

Actividad	Año 1												Año 2												Año 3											
	[Grid]												[Grid]												[Grid]											
Programa de Rescate de Flora	•																																			
Programa de Rescate de Fauna	••••••••																																			
Programa de Mantenimiento de Maquinaria pesada	••••••••••••••																																			
Manejo de residuos	••••••••••••••																																			
<b>Actividades de Compensación</b>																																				
Reubicación de plantas rescatadas	••																																			
Reforestación planta de vivero													••																							
Mantenimiento de las plantas de rescate y de la reforestación	••												••												••											
Obras de conservación de suelos													••												••											
Replantación																									••											
Supervisión y monitoreo	••												••												••											

Cronograma de las medidas de mitigación año 4 al 6

Actividad	Año 4												Año 5												Año 6											
	[Grid]												[Grid]												[Grid]											
<b>Actividades de Compensación</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/201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Actividad	Año 4												Año 5												Año 6												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Mantenimiento de las plantas de rescate y de la reforestación	*	*											*	*											*	*											
Obras de conservación de suelos		*	*											*	*											*	*										
Supervisión y monitoreo				*												*												*									*

Cronograma de las medidas de mitigación año 7

Actividad	Año 7											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Actividades de Compensación</b>												
Mantenimiento de las plantas de rescate y de la reforestación				*	*							
Mantenimiento de Obras de conservación de suelos					*	*						
Supervisión y monitoreo							*					*

**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 años de seguimiento.

*[Handwritten Signature]*  
FAAG/DRB/CEZC/REC/EVC/CAHE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Anexo 2 de 2

**PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA DEL PROYECTO DENOMINADO "ESTACIÓN VILLA DE REYES, PROYECTO TULA-VILLA DE REYES", CON UNA SUPERFICIE DE 2.6019 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE REYES EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.**

## I. INTRODUCCIÓN

La construcción y operación de proyectos que requieren del cambio de uso de terrenos forestales, como cualquier otro proyecto incide directamente y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en el sitio. De esta manera se afecta a la vegetación y como consecuencia directa a las especies de fauna silvestre tales como anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos que requieren de dicho recurso para su alimentación, refugio y desarrollo en general, dejando desprotegidas a las especies de fauna por lo que es necesario tomar medidas que permitan su rescate y reubicación a un sitio donde puedan continuar con sus procesos naturales.

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 manejo 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

De acuerdo a lo anterior, para la construcción y operación del proyecto se pretende efectuar en la medida de lo posible el rescate de especies de fauna silvestre que se encuentren presentes previo y durante la ejecución del cambio de uso de terrenos forestales.

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.

Los impactos ambientales sobre la fauna son:

- Disminución del hábitat de la fauna de las especies de fauna silvestre.
- Disminución de la abundancia y distribución de especies de fauna silvestre.
- Disminución de la abundancia de especies en estatus de conservación de la fauna silvestre.

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 del proyecto.

## II. OBJETIVOS

### a. 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 polígono del proyecto sujeto a cambio de uso de suelo de terrenos forestales, y en su caso del área de influencia del proyecto.

### b. Específicos

- Asegurar mediante una serie de acciones de manejo, que las obras que se pretenden realizar, ocasionen el menor daño posible a la 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](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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

- 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 2.6019 hectáreas destinado al proyecto en especial las especies de lento desplazamiento o que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- 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.
- 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

El presente programa de protección y ahuyentamiento, aplica para las especies de fauna silvestre con las características anteriormente descritas que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de cambio de uso de suelo.

### IV. RESCATE Y REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES

#### Especies de interés:

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

Clase	Especie	Nombre común	Estatus NOM-059
Amphibia	<i>Lithobates berlandieri</i>	rana leopardo	Pr
Amphibia	<i>Pseudoeurycea bellii</i>	tlaconete pinto	Pr
Amphibia	<i>Pseudoeurycea cephalica</i>	tlaconete regordete	A
Aves	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr

Méjchor 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Aves	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho rufo	Pr
Aves	<i>Asio flammeus</i>	búho cuerno corto	Pr
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr
Aves	<i>Buteo lineatus</i>	aguililla pecho rojo	Pr
Aves	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	codorniz silbadora	Pr
Aves	<i>Falco mexicanus</i>	halcón mexicano	A
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr
Aves	<i>Oporornis tolmiei</i>	chipe de Tolmie	A
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla cola roja	Pr
Mammalia	<i>Choeronycteris mexicana</i>	murciélago trompudo	A
Mammalia	<i>Cynomys mexicanus</i>	Perrito de la pradera mexicano	P
Mammalia	<i>Leptonycteris nivalis</i>	murciélago magueyero	A
Reptilia	<i>Barisia imbricata</i>	lagarto alicante del Popocatepetl	Pr
Reptilia	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel cola negra	Pr
Reptilia	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	camaleón cornudo de montaña	A
Reptilia	<i>Salvadora bairdi</i>	culebra parchada de Baird	Pr
Reptilia	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr
Reptilia	<i>Trimorphodon tau</i>	culebra	A

Elaborado a partir de consultas bibliográficas

Las especies contempladas para posible rescate y manejo, tienen hábitos y características propias, por lo cual su manejo es particular. Entre las características principales de la fauna está su forma de desplazarse, aérea, terrestre, rápida, moderada o lenta., aquellas que por ser lentas pudieran ser atrapadas y reubicadas.

Es importante resaltar que el listado de las especies que se presenta en la tabla anterior considera a las especies susceptibles a ser manejadas o rescatadas, esto a pesar de que algunas no fueron detectadas en el área del proyecto, pero de acuerdo a su distribución se localizan dentro de la CHF, y por consiguiente pudieran encontrarse en el área sujeta a CUSTF, también se aclara que 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

actividades no se limitan a estas especies sino a cualquier ejemplar de la fauna nativa que pudiera verse en riesgo por la implementación del CUSTF.

Como se ha mencionado, estas actividades de manejo se dirigen principalmente al ahuyentamiento de la fauna en cuestión, acción que es de bajo impacto y coadyuva a la reubicación en espacio de las especies.

## V. MÉTODO DE RESCATE

### a) Método de rescate de herpetofauna

Las técnicas de rescate pueden variar, aunque se recomienda que antes del inicio de la obra se realice en el área de desarrollo del proyecto una búsqueda y recolección de herpetofauna en todos los microhábitats posibles.

Para la búsqueda de anfibios y reptiles terrestres que viven entre la hojarasca y que son difíciles de detectar dado sus hábitos, se realizarán búsquedas exhaustivas en los diferentes microhábitats presentes en el CUSTF.

Se realizará mediante transectos al azar. Se realizarán recorridos diurnos y además, se realizarán algunos muestreos durante la noche, con el fin de detectar a los reptiles de actividad nocturna. Con la técnica de transecto se camina lentamente a través del área elegida, revisando troncos de árboles huecos y hendiduras, tocones, bajo troncos caídos o piedras, entre la hojarasca, plantas epífitas, grietas, charcas temporales y permanentes, que constituyen los microhábitat potenciales de los reptiles. Cada individuo encontrado se identificará a nivel de especie y se le tomarán las siguientes características:

- Serpientes: sexo, peso en gramos, longitud total en milímetros y longitud hocico- ano.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Para el resto de grupos de herpetofauna (lagartijas, serpientes) se les tomará el peso en gramos, longitud de hocico-ano en milímetros y cuando sea posible el sexo.

Para tomar la longitud de hocico-ano se utilizará una regla y para la medida del peso, se utilizará diferentes pesolas dependiendo del animal que se vaya a pesar.

Todos los individuos registrados serán fotografiados, descritos en detalle en su morfología externa basados en la presencia, ausencia, forma tamaño y color de estructuras características de las especies, que serán consignados en las fichas y libretas de campo, junto con los caracteres morfométricos. Así mismo, se realizará una descripción general del lugar de encuentro.

#### **b) Método de rescate de mastofauna**

No todas las especies de mastofauna son sujetas a rescate, y en este caso en particular las especies de mamíferos de talla grande y mediana, como los Cérvidos, Canidos, Félidos y Lepóridos, son especies, que por su tipo de locomoción pueden desplazarse rápidamente ante la presencia humana, además que capturar a estas especies, aparte de ser una labor difícil y prolongada, se somete a la especie a un nivel de estrés muy alto y se corre el riesgo que esta sufra lesiones, por lo tanto las especies de mamíferos que son propuestas para rescate serán aquellas que no sean tan astutas para desplazarse rápidamente del área donde se desarrollará el proyecto, estos serán los mamíferos de talla pequeña.

El uso de herramientas será aplicado siempre y cuando se desconozca la especie y la ubicación de su madriguera, ya que como se mencionó anteriormente no todos los organismos se desplazan de la misma manera; por lo tanto es necesario ubicarlos usando trampas de huella, búsqueda de letrinas a lo largo del área del proyecto y si es necesario se colocarán trampas Sherman o Tomahawk para rescatarlos y reubicarlos de una manera inmediata.

El registro de mamíferos se realizará por medio de observaciones directas. Los mamíferos serán caracterizados mediante metodologías propias a sus hábitos de vida.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

### Registro por métodos indirectos

El registro de los mamíferos de talla mediana y grande se realiza a través de recorridos tanto diurnos como nocturnos. Durante los recorridos se registrarán diversos tipos de evidencia de la presencia de mamíferos, tales como: huellas, restos óseos, cadáveres, refugios, pieles y excretas. Se caminará lentamente, haciendo paradas cada 50 m para observar con mayor atención el lugar. Las caminatas diurnas se realizarán de 6:00 a 10:00 horas, mientras que las caminatas nocturnas se realizarán de las 19:00 a las 23:00 horas.

Igualmente, se utilizarán estaciones olfativas, las cuales consisten en trampas de arena con carnadas y esencias atrayentes de carnívoros y omnívoros, para el registro de especies por medio de sus huellas. Asimismo se aprovecharán las zonas con sustratos óptimos para el registro de huellas, tales como las orillas de los escurrimientos, etc.

#### c) Método de rescate de aves

Para el caso de la avifauna no se realizan capturas de aves en las actividades de rescate y reubicación, pues al tener la capacidad de volar, estos organismos pueden desplazarse en caso de verse afectados, además que la captura de los organismos sólo generaría un estrés innecesario en estos vertebrados. Sin embargo, se rescatará a las especies si se encuentran anidando, en tal caso, se evaluará la situación del polluelo y el nido, si es necesario se mudará de lugar, y si no hay un efecto directo de la obra, se dejará en el árbol llevando un monitoreo de los polluelos. Más adelante se presenta la lista de especies encontradas en el muestreo, ya que cualquiera de ellas pudiera estar en la condición de anidación.

### Metodología de traslado y liberación

#### a) Método de traslado para la Herpetofauna

En caso de capturar a algún ejemplar de las especies anteriormente mencionadas el manejo será manual utilizando herramientas herpetológicas como tubos de inmovilización transparentes 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

plástico, de diferentes calibres según sea el diámetro corporal del ofidio, para entubar e inmovilizar a las serpientes y lograr un manejo seguro para el organismo. Ganchos y pinzas herpetológicas para mover a los ofidios hacia una posición segura de captura manual por detrás de la cabeza.

La transportación de los anfibios y reptiles será dependiendo de la especie del organismo. Para el caso de encontrarse anfibios se transportarán principalmente en recipientes de plástico duro tipo "Petcarrier", de diferente tamaño dependiendo de las dimensiones del animal. Cada petcarrier será llenada con sustrato "peat moss" y humedecida para evitar la deshidratación, de estos organismos ya que es uno de las principales causas de muerte durante las reubicaciones. Para la transportación de los reptiles del área de estudio al área de reubicación, se utilizarán costales de manta de diversos tamaños, dependiendo de las dimensiones del animal.

#### b) Método de traslado para la mastofauna

Los mamíferos capturados en cualquiera de las trampas de captura (Trampas Sherman y Trampas Tomahawk), se identificará a nivel de especie, se dispondrán los organismos capturados a jaulas transportadoras tipo Kennels o en su caso a cajones especializados esto dependerá del tamaño y dimensiones el animal, para garantizar la seguridad se sujetarán las jaulas con sogas de algodón y se les cubrirán los ojos a los animales para que no se lastimen, ni pongan en peligro la vida del personal que realiza el rescate para posteriormente ser liberados.

### VI. ÁREA DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA A RESCATAR

En una primera instancia se ahuyentará la fauna silvestre pero en el supuesto de tener que llegar a capturarla será reubicado lo antes posible en un área similar a la que se encontraba cuando fue capturada.

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 la fauna rescatada se reubique en predios aledaños con menos presión de actividad antropogénica.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

Áreas de relocalización de fauna

Punto	X	Y
1	308,539	2,423,585

## VII. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

### Paso I: Revisión, localización de individuos, espacios de habitación y determinación de especies.

Se plantea en el inicio del programa, y por su cercana relación se ejecutará en parte, con el paso de localización de posible flora de interés. El objetivo es la localización de hábitats e individuos de fauna, por lo que incluye recorridos de revisión para la detección de individuos de fauna, madrigueras, nidos, sitios de descanso. Poniendo énfasis en especies de importancia ecológica o en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las actividades se realizarán en la etapa de preparación de sitio, a fin de señalar en donde se tengan avistamientos de individuos de interés, espacios con evidencia de habitación de fauna, indicios como nidos, oquedades o agujeros en arbustos, madrigueras, huellas, excretas, pelos, plumas, restos óseos, mudas de piel y otros. Para el mejor reconocimiento de los puntos se utilizarán banderines de colores brillantes y distintivos, los sitios son georreferenciados y anotados en formatos específicos. La información de los especímenes sujetos a manejo, se llevará en formatos de seguimiento específicos.

Este primer paso pone énfasis en las especies de fauna en alguna categoría de estatus. Pero como se ha mencionado, obliga al cuidado de todas las demás especies que llegaran a presentarse en el área sujeta a CUSTF.

### Paso II. Métodos de manejo de fauna silvestre, desplazamiento o ahuyentamiento, y rescate

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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

- Desplazamiento o ahuyentamiento de fauna. Aplicará en la mayoría de los casos, esto dadas las características del proyecto, que es muy específico sobre un área de interés, sobre todo considerando que la fauna es móvil y en el caso de las especies de rápido desplazamiento como las aves, pequeños mamíferos, lagartijas, camaleones, etc. tienen la posibilidad de desplazarse. Por lo anterior, para las especies mencionadas sólo se sugiere el ahuyentamiento.

En el caso de la víbora de cascabel, que es de lenta movilidad, pero si puede desplazarse, por lo que la primera sugerencia es que sean ahuyentadas a zonas contiguas, sólo en caso muy extremo serán rescatadas. Por ningún motivo deberán ser sacrificadas.

Por todo lo anterior, el ahuyentamiento deberá de ser considerado para la mayoría de las especies mencionadas en este programa de rescate de fauna y también deberá de aplicar para todas las otras especies de animales que lleguen a incidir en el trazo preciso del proyecto.

-Rescate de fauna silvestre. Este se realizará siempre y cuando no quede ninguna otra alternativa, se implementará antes de la ejecución del proyecto y por las características particulares del mismo, puede ampliarse a través de diferentes etapas de desarrollo. Se sugiere que el rescate aplique solamente cuando se encuentre alguna especie de lenta movilidad, incidiendo en el área particular de CUSTF. También se podrá realizar durante las diferentes etapas del proyecto.

Los únicos animales que se sugiere puedan ser rescatados son los de lenta movilidad, como algunos reptiles, en este caso se mencionan consideraciones para el caso de las víboras de cascabel.

Otras especies de fauna. En caso de detectarse otros animales de lenta movilidad (culebras, víboras, tortugas, camadas o nidadas de aves de otras especies), estos podrán ser rescatados, pero como se ha mencionado anteriormente, solamente en caso extremo y de ser necesario, 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

caso contrario sólo se ahuyentarán.

El personal participante deberá estar integrado por técnicos especializados y personal capacitado para tal fin (manejo de fauna silvestre), con conocimiento y experiencia sobre fauna silvestre local. Adicionalmente, se deberá utilizar ropa de protección, materiales de señalización, equipos para ubicación y comunicación, y equipo de primeros auxilios.

Traslado y reubicación de nidos de aves, nidadas de huevos, camadas de crías de mamíferos o reptiles, y crías de aves. El traslado y reubicación de nidos de aves (estructuras), se realiza de forma manual, teniendo los cuidados y utilizando los equipos de protección necesarios. Si se localizan camadas de mamíferos o reptiles, también se hace con los cuidados necesarios, evitando el estrés innecesario de los individuos y utilizando equipos adecuados como cajas para manejo y traslado de fauna, costales resistentes, pértigas o bastones para manejo de reptiles, bastones "ganchos y pinzas herpetológicas". Deberán de extremarse precauciones en caso de tratarse de camadas de reptiles venenosos. Ésta labor se realiza después del señalamiento, y puede trasladarse a subsecuentes etapas de desarrollo del proyecto.

### **Paso III. Reubicación**

Se considera la reubicación de fauna manejada en el sitio que se defina como tal. Incluye el traslado de nidos, nidadas, camadas de crías y también en caso extremo que se tenga que realizar la captura, traslado y liberación de especímenes de fauna de lenta movilidad. Se realizará después de las actividades de rescate.

En caso de realizarse captura de individuos adultos de lenta movilidad su reubicación será en áreas alejada del proyecto. La selección de las áreas de reubicación se realizará en el momento y deberá considerarse sitios con vegetación y alejados de zonas urbanas.

Se realizará la liberación inmediata, después de la posible captura, a fin de minimizar el estrés 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/0201/2017  
Bitácora 09/DSA0167/11/16

este programa, incluyendo evidencias fotografías, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y demás información que considere pertinente.

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.

FAAG/DRB/CEZC/RCC/EVC/CAHE

