

SEMARNAT

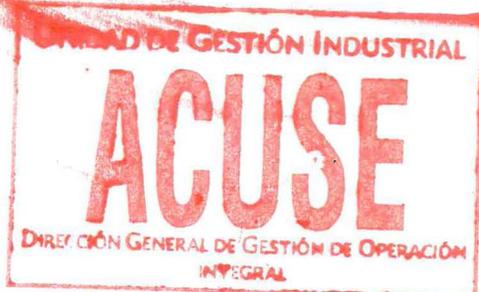
SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Ciudad de México, a 10 de noviembre de 2016

**ASUNTO:** Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 5.3095 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 4**, con pretendida ubicación en el municipio de Jalpan, en el Estado de Puebla.



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

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

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

## PRESENTE

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 5.3095 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 4** con pretendida ubicación en el municipio de Jalpan, en el Estado de Puebla, presentada por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal de la empresa denominada **Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V., (REGULADO)** en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 08 de julio de 2016, al respecto le informo lo siguiente:

## RESULTANDO

- I. Que mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0013 de fecha 08 de julio de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 5.3095 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 4**, con pretendida ubicación en el municipio de Jalpan, en el Estado de Puebla, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

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

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- a) Estudio técnico justificativo elaborado por MIREN DIGITAL S.C. y su respaldo en formato electrónico.
- b) Formato FF-SEMARNAT-030. Solicitud de Autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos Forestales de fecha 08 de julio de 2016, requisitado y firmado por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal.
- c) Copia del pago de derechos por la cantidad de \$1, 445 (Mil cuatrocientos cuarenta y cinco pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de fecha 06 de julio de 2016.
- d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
1. Escritura 104,521 de fecha 16 de agosto de 2004, pasada ante la fe del notario público número 103 del Distrito Federal, el Lic. Armando Gálvez Pérez Aragón, debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio, con el folio mercantil número 322517, que contiene la Constitución de la empresa Transportadora de gas natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V.
  2. Escritura 18,892 de fecha 5 de abril de 2016, otorgada ante la fe del Licenciado Alfonso Marín León Orantes, Notario Público número 238 del Distrito Federal, que contiene la Protocolización del Acta de Asamblea de Socios de Transportadora de gas natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., en la cual se aprueba otorgar al C. Edgar Hernández Cruz, diversos poderes para que represente a la Sociedad.
  3. Copia certificada de la identificación oficial del C. Edgar Hernández Cruz, quien es representante legal de Transportadora de gas natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V.
- e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales:
1. [REDACTED] Constancia de posesión de fecha 14 de abril de 2016, expedida por el Juez de Paz y Defensa Social en la localidad de El Piñal, perteneciente al municipio de Jalpan, Puebla, por una superficie de 1-00-00.00 ha.

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Identificación oficial de [REDACTED].

Contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso y arrendamiento mediante escritura número 8535 ante la fe del Lic. Raúl Vaquier Ramírez notario auxiliar de la notaría pública 39 de Puebla; Puebla, que celebran Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V. y [REDACTED]. La superficie para la servidumbre de paso es de 967.38 m<sup>2</sup> y la superficie para el arrendamiento para la franja temporal es de 2,417.97 m<sup>2</sup>.

Constancia de posesión de fecha 30 de junio de 2016, expedida por el H. Ayuntamiento Municipal de Jalpan Puebla a través de la cual se informa que la [REDACTED] ostenta la posesión del terreno derivado de una compraventa.

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

2. [REDACTED]

Presenta Constancia de posesión de fecha 14 de abril de 2016, expedida por el Juez de Paz y Defensa Social en la localidad de El Piñal, perteneciente al municipio de Jalpan, Puebla, por una superficie de 00-50-00.00 ha.

Identificación oficial de [REDACTED]

Contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso y arrendamiento mediante escritura número 8536 ante la fe del Lic. Raúl Vaquier Ramírez notario auxiliar de la notaría pública 39 de Puebla, Puebla, que celebran Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V. y [REDACTED]. La superficie para la servidumbre de paso es de 490.94 m<sup>2</sup> y la superficie en arrendamiento para la franja temporal es de 1,227.64 m<sup>2</sup>.

Constancia de posesión de fecha 30 de junio de 2016, expedida por el H. Ayuntamiento Municipal de Jalpan Puebla a través de la cual se informa que la [REDACTED] ostenta la posesión del terreno.

3. [REDACTED]

Constancia de posesión de fecha 14 de abril de 2016, expedida por el Juez de Paz y Defensa Social en la localidad de El Piñal, perteneciente al municipio de Jalpan, Puebla, por una superficie de 1-00-00.00 ha.

Identificación oficial de D [REDACTED]



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso y arrendamiento mediante escritura número 8537 ante la fe del Lic. Raúl Vaquier Ramírez notario auxiliar de la notaría pública 39 de Puebla, Puebla, que celebran Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V., y [REDACTED], firmando a su ruego [REDACTED]. La superficie para la superficie de paso es de 1,011.87 m<sup>2</sup> y la superficie en arrendamiento para la franja temporal es de 2,529.68 m<sup>2</sup>.

Constancia de posesión de fecha 30 de junio de 2016, expedida por el H. Ayuntamiento Municipal de Jalpan Puebla a través de la cual se informa que la [REDACTED] ostentan la posesión del terreno.

Nombres de las 4. personas físicas, Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Presenta Constancia de posesión de fecha 14 de abril de 2016, expedida por el Juez de Paz y Defensa Social en la localidad de El Piñal, perteneciente al municipio de Jalpan, Puebla, por una superficie total de 1-00-00.00 ha.

Identificación oficial de [REDACTED]

Contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso y arrendamiento mediante escritura número 8537 ante la fe del Lic. Raúl Vaquier Ramírez notario auxiliar de la notaría pública 39 de Puebla, Puebla, que celebran Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V., y [REDACTED]. La superficie para la servidumbre de paso es de 1,073.26 m<sup>2</sup> y la superficie en arrendamiento para la franja de uso temporal es de 2,409.30 m<sup>2</sup>.

Constancia de posesión de fecha 30 de junio de 2016, expedida por el H. Ayuntamiento Municipal de Jalpan Puebla a través de la cual se informa que el [REDACTED] ostenta la posesión del terreno.

5. [REDACTED]

Constancia de posesión de fecha 14 de abril de 2016, expedida por el Juez de Paz y Defensa Social en la localidad de El Piñal, perteneciente al municipio de Jalpan, Puebla, por una superficie total de 1-00-00.00 ha.

Identificación oficial de [REDACTED]



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso y arrendamiento mediante escritura número 8539 ante la fe del Lic. Raúl Vaquier Ramírez notario auxiliar de la notaría pública 39 de Puebla, Puebla, que celebran Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V., y [REDACTED]

La superficie para la servidumbre de paso es de 92.85 m<sup>2</sup> y la superficie en arrendamiento para la franja de uso temporal es de 1,104.21 m<sup>2</sup>.

Constancia de posesión de fecha 30 de junio de 2016, expedida por el H. Ayuntamiento Municipal de Jalpan Puebla a través de la cual se informa que la [REDACTED] ostenta la posesión del terreno.

6.

Constancia de posesión de fecha 14 de abril de 2016, expedida por el Juez de Paz y Defensa Social en la localidad de El Piñal, perteneciente al municipio de Jalpan, Puebla, por una superficie total de 1-36-20.53 ha.

Identificación oficial de [REDACTED]

Anuencia forestal firmada por [REDACTED] mediante la cual se otorga a Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V. las facultades y derechos necesarios para realizar obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Constancia de posesión de fecha 30 de junio de 2016, expedida por el H. Ayuntamiento Municipal de Jalpan Puebla a través de la cual se informa que la [REDACTED] ostenta la posesión del terreno.

7.

Escritura número 6,390 de fecha 01 de agosto de 1983, ante el Lic. Federico González Tamayo Juez de lo Civil de Xicontepec de Juárez, Puebla, y por ministerio de ley encargado de la notaría pública del mismo referente a un Contrato de Compraventa que celebran [REDACTED] como vendedora y [REDACTED] como compradora, respecto del predio rústico denominado Salto Grande ubicado en el pueblo de Mecapalpa, municipio de Pantepec, Puebla, con superficie de 18-38-11.60 has. El cual se encuentra debidamente inscrito en el registro Público de la entidad.

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Identificación oficial de [REDACTED]

Anuencia forestal firmada por [REDACTED] mediante la cual se otorga a Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V. las facultades y derechos necesarios para realizar obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

8. [REDACTED]

Identificación oficial de [REDACTED]

Resolución judicial emitida por el Juez de lo Civil y de lo Penal de Xicontepec de Juárez, Puebla, mediante la cual se determina que ha operado la usucapión en favor de [REDACTED], respecto de un predio rústico denominado El Mangal, ubicado en la localidad de América. El cual se encuentra debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad de la entidad.

9. [REDACTED]

Identificación oficial de [REDACTED]

Escritura número 9,003 ante la fe del Lic. José I. Valencia Morales notario público número 2 de Xicontepec de Juárez, Puebla, de fecha 5 de noviembre de 2003, donde consta la Donación que otorgan [REDACTED] y [REDACTED] en favor de [REDACTED] sobre el predio rústico denominado El Mangal, ubicado en "Pueblo América", municipio de Jalpan Puebla, el cual se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad de la entidad.

Escritura número 22,339 ante la fe del Lic. Baraquiel Saloma Linares notario público número 3 de Xicontepec de Juárez, Puebla, respecto a un contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso y arrendamiento que celebran Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V. y [REDACTED], respecto del predio rústico denominado El Mangal, ubicado en "Pueblo América", municipio de Jalpan Puebla, con superficie total de 5, 241.76 m<sup>2</sup>, de los cuales se utilizaran 1,089.18 m<sup>2</sup> para la servidumbre de paso y una superficie de 1,962.19 m<sup>2</sup> para la franja de uso temporal.

10. [REDACTED]

Identificación oficial de [REDACTED]

Resolución judicial emitida por el Juez de lo Civil y de lo Penal de Xicontepec de Juárez, Puebla, mediante la cual se determina que ha operado la usucapión en favor de [REDACTED] respecto de un predio rústico denominado El Naranja, ubicado en la [REDACTED]

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

localidad de América. La cual se encuentra debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad de la entidad.

Escritura número 22,340 ante la fe del Lic. Baraquiel Saloma Linares notario público número 3 de Xicotepec de Juárez, Puebla, respecto a un contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso y arrendamiento que celebran Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V. y [REDACTED], respecto del predio rústico denominado El Naranjo, ubicado en "Pueblo América", municipio de Jalpan Puebla, del cual 497.15 m<sup>2</sup> para la servidumbre de paso y una superficie de 794.12 m<sup>2</sup> para la franja de uso temporal.

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

11. [REDACTED]  
Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000000334738, expedido por instrucciones del C. Vicente Fox Quesada, que ampara la parcela 17 Z-1 P1/1 del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 00-47-16.21 ha, de fecha 15 de noviembre de 2004, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21FD00304964.

Copia certificada de credencial para votar del propietario.

Escritura pública número 22,354, pasada ante la fe del notario el número 3 de Xicotepec de Juárez Puebla, el Lic. Baraquiel Saloma Linares que contiene contrato de servidumbre de paso respecto de una fracción de la parcela con superficie total de 477.61m<sup>2</sup> y arrendamiento de una franja de uso temporal con superficie total de 1, 194.16 m<sup>2</sup> que celebran por una parte Transportadora de Gas Natural de La Huasteca S. de R. L. de C.V. y el [REDACTED]

12. [REDACTED]  
Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000000334830, expedido por instrucciones del C. Vicente Fox Quesada, que ampara la parcela 27 Z-1 P1/1 del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 01-41-59.94 ha, de fecha 15 de noviembre de 2004, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21FD00305056.

Copia certificada de credencial para votar de la propietaria

Anuencia Forestal de fecha 28 de junio de 2016 expedida por la [REDACTED] en favor de la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V.

13. [REDACTED]



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000000334734, expedido por instrucciones del C. Vicente Fox Quesada, que ampara la parcela 24 Z-1 P1/1, del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 03-86-23.19 ha, de fecha 15 de noviembre de 2004, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21FD00304960.

Copia certificada de la credencial para votar del propietario

Anuencia Forestal de fecha 28 de junio de 2016 expedida por el [REDACTED] en favor de la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V.

14.

Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000000387964, expedido por instrucciones del C. Vicente Fox Quesada, que ampara la parcela 49 Z-1 P1/1, del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 00-40-34.08 ha, de fecha 23 de septiembre de 2008, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21FD00334116.

Copia certificada de la credencial para votar del propietario

Anuencia Forestal de fecha 28 de junio de 2016 expedida por el [REDACTED] en favor de la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V.

15.

Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000000334730, expedido por instrucciones del C. Vicente Fox Quesada, que ampara la parcela 55 Z-1 P1/1, del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 00-41-46.36 ha, de fecha 15 de noviembre de 2004, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21FD00304956.

Copia certificada de la credencial para votar del propietario

Contrato de servidumbre de paso y arrendamiento que celebran por una parte Transportadora de Gas Natural de La Huasteca S. de R. L. de C.V. y la [REDACTED]

Escritura pública número 22,359, pasada ante la fe del notario el número 3 de Xicotepec de Juárez Puebla, el Lic. Baraquiél Saloma Linares que contiene contrato de servidumbre de paso respecto de una fracción de la parcela con superficie total de 529.81m<sup>2</sup> y arrendamiento de una franja de uso temporal con superficie total de 652.36 m<sup>2</sup> que celebran por una parte Transportadora de Gas Natural de La Huasteca S. de R. L. de C.V. y la C. Magdalena Maldonado Guerrero.

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

16. [REDACTED]

Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000000334849, expedido por instrucciones del C. Vicente Fox Quesada, que ampara la parcela 63 Z-1 P1/1, del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 00-48-45.25 ha, de fecha 15 de noviembre de 2004 inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21FD00305062.

Copia certificada de la credencial para votar de la propietaria.

Escritura pública número 22,341, pasada ante la fe del notario el número 3 de Xicotepec de Juárez Puebla, el Lic. Baraquiel Saloma Linares que contiene contrato de servidumbre de paso respecto de una fracción de la parcela con superficie total de 371.89 m<sup>2</sup> y Arrendamiento de una franja de uso temporal con superficie total de 1, 548.73 m<sup>2</sup> que celebran por una parte Transportadora de Gas Natural de La Huasteca S. de R. L. de C.V. y la C. [REDACTED]

Nombres  
de las  
personas  
físicas,  
17.  
Art. 116  
párrafo  
primero  
de la  
LGTAIP y  
113  
fracción I  
de la  
LFTAIP.

17. [REDACTED]

Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000001013517, expedido por instrucciones del C. Enrique Peña Nieto, que ampara la parcela 65 Z-1 P1/9, del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 01-49-83.840 ha, de fecha 23 de abril de 2013 inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21086006104031966R.

Copia de la credencial para votar del propietario

Escritura pública número 1,731, pasada ante la fe del notario auxiliar en términos del artículo treinta de la Ley del Notariado del estado de Puebla, número 39, el Lic. Raúl Vaquier Ramírez que contiene contrato de arrendamiento de una franja de uso temporal con superficie total de 164.20 m<sup>2</sup> que celebran por una parte Transportadora de Gas Natural de La Huasteca S. de R. L. de C.V. y la [REDACTED]

18. [REDACTED]

Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000000334850, expedido por instrucciones del C. Vicente Fox Quesada, que ampara la parcela 64 Z-1 P1/1, del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 01-56-98.79 ha, de fecha 15 de noviembre de 2004, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21FD00305063.

Copia certificada de la credencial para votar de la propietaria.

Escritura pública número 1,732, pasada ante la fe del notario auxiliar en términos del artículo treinta de la Ley del Notariado del estado de Puebla, número 39, el Lic. Raúl Vaquier Ramírez

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

que contiene contrato de servidumbre de paso respecto de una fracción de la parcela con superficie total de 27.75 m<sup>2</sup> y arrendamiento de una franja de uso temporal con superficie total de 627.62 m<sup>2</sup> que celebran por una parte Transportadora de Gas Natural de La Huasteca S. de R. L. de C.V. y la [REDACTED]

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

19. [REDACTED]  
Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000000334754, expedido por instrucciones del C. Vicente Fox Quesada, que ampara la parcela 57 Z-1 P1/1 del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 02-94 -06.05 ha, de fecha 15 de noviembre de 2004, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21FD00304980.

Copia certificada de credencial para votar del propietario.

Escritura pública número 22,342, pasada ante la fe del notario el número 3 de Xicotepec de Juárez Puebla, el Lic. Baraquiel Saloma Linares que contiene contrato de servidumbre de paso respecto de una fracción de la parcela con superficie total de 847.28 m<sup>2</sup> y arrendamiento de una franja de uso temporal con superficie total de 2,097.17 m<sup>2</sup>, que celebran por una parte Transportadora de Gas Natural de La Huasteca S. de R. L. de C.V. y el [REDACTED]

20. [REDACTED]  
Copia certificada del Certificado Parcelario no. 000000334776, expedido por instrucciones del C. Vicente Fox Quesada, que ampara la parcela 45 Z-1 P1/1, del Ejido "El Escondido" Municipio de Jalpan, Puebla con una superficie de 1-46 -46.57 ha, de fecha 15 de noviembre de 2004, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el folio 21FD00305002.

Copia certificada de la credencial para votar del propietario

Escritura pública número 22,342, pasada ante la fe del notario el número 3 de Xicotepec de Juárez Puebla, el Lic. Baraquiel Saloma Linares que contiene contrato de servidumbre de paso respecto de una fracción de la parcela con superficie total de 731.38 m<sup>2</sup> y arrendamiento de una franja de uso temporal con superficie total de 2,514.42 m<sup>2</sup> que celebran por una parte Transportadora de Gas Natural de La Huasteca S. de R. L. de C.V. y el [REDACTED]

II. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0422/2016 de fecha 26 de julio de 2016, dirigido al C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, requirió la siguiente información complementaria:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

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

- (1) *Lugar de solicitud*: Colocar el nuevo nombre de la ciudad.
- (4) *RFC*: Anotar el RFC de la persona moral.
- (12) *Nombre del proyecto*: Aclarar cuál es el nombre del proyecto, dado que en el formato está como *Tramo 4 Gasoducto Tuxpan-Tula* y en la solicitud y el estudio técnico justificativo como *Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 4*.
- (13) *Superficie total del proyecto (ha)*: Debe anotar la superficie total requerida para realizar el proyecto, en este caso rectificar el dato de 262.8968 ha, dado que en el estudio técnico justificativo menciona que el proyecto tiene una longitud de 5.33 km con un DDV de 25 m.
- (16) *Tipo de vegetación por afectar*: Indicar el tipo de vegetación de acuerdo con lo establecido por la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie III del INEGI.
- (IV) *Documentación que se anexa*: Señalar la documentación que anexó a su solicitud.

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

De la información legal por usted proporcionada, y con base en lo dispuesto por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, me permito informarle respecto de los siguientes predios que **NO** se cumple con lo dispuesto por el referido artículo.

1. [Redacted]  
Se hace de su conocimiento que con la documentación presentada no se acredita lo contemplado por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Por lo que deberá adjuntar el documento idóneo que acredite la posesión.

2. [Redacted]  
Se hace de su conocimiento que con la documentación presentada no se acredita lo contemplado por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Por lo que deberá adjuntar el documento idóneo que acredite la posesión.

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

3 [REDACTED]

Se hace de su conocimiento que con la documentación presentada no se acredita lo contemplado por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Por lo que deberá adjuntar el documento idóneo que acredite la posesión.

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

4 [REDACTED]

Se hace de su conocimiento que con la documentación presentada no se acredita lo contemplado por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Por lo que deberá adjuntar el documento idóneo que acredite la posesión.

5 [REDACTED]

Se hace de su conocimiento que con la documentación presentada no se acredita lo contemplado por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Por lo que deberá adjuntar el documento idóneo que acredite la posesión.

6 [REDACTED]

Se hace de su conocimiento que con la documentación presentada no se acredita lo contemplado por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Así mismo, no se especifica la superficie permanente ni la temporal que serán afectadas por el proyecto. Por lo que deberá adjuntar el documento idóneo que acredite la posesión.

Asimismo, presentan la documentación legal de [REDACTED], sin embargo, en el estudio técnico justificativo, no se menciona como propietaria de ningún predio sujeto a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que deberá hacer la aclaración al respecto.

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

*I. Usos que se pretenden dar al terreno.*

*1.1 Objetivo General*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

En este apartado, señala que el proyecto consiste en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 6.0284 hectáreas ubicadas en 21 diferentes predios y polígonos a lo largo de una fracción del trazo.

En este punto deberá aclarar si para el proyecto Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 4, sólo existen 21 predios que ostentan vegetación forestal y el resto del tramo tiene otro tipo de vegetación, o bien, sólo somete a evaluación los 21 predios de los cuales anexó la documentación legal correspondiente.

#### 1.2 Naturaleza del proyecto

Demostrar la importancia, pertinencia, utilidad y factibilidad de la ejecución del proyecto, dado que omitió incluir este apartado en el estudio técnico justificativo.

#### 1.3 Descripción del nuevo uso pretendido

En el estudio técnico justificativo, menciona que se realizarán actividades de desmonte, tanto en la franja de desarrollo de 10 m (permanente) y la franja de afectación temporal de 15 m. También se llevará a cabo el desmonte de las áreas adicionales que presentan vegetación forestal.

Al respecto, deberá aclarar si dichas áreas adicionales están incluidas en la superficie solicitada para CUSTF y la ubicación de las mismas. Además, se requiere que amplíe la información referente a las obras o actividades provisionales que apoyarán el desarrollo del proyecto tales como campamentos, almacenes, talleres de maquinaria, caminos de acceso, bancos de préstamo, etc., que impliquen la ocupación temporal de áreas aledañas al proyecto, para lo cual, debe indicar si estas zonas son forestales y están consideradas dentro de la solicitud, o en su defecto justificar técnicamente porque no se incluyen.

Deberá señalar la superficie forestal que se afectará de manera permanente y temporal, así como la que será confinada y con sellamiento del suelo en su caso.

Ampliar en la esta sección la información de los impactos generados al ambiente, como pudieran ser modificación del terreno, modificación o alteración de los cuerpos de agua, entre otros.

#### 1.4 Programa general de trabajo

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

En el programa de trabajo que presenta en la página 27 de 28, se infiere que va a ejecutar las actividades del Programa de Rescate de Flora y el Programa de Rescate de Fauna al mismo tiempo que las actividades de desmonte y despalme.

Para este punto deberá aclarar cómo se van a hacer estas actividades de tal manera que se garantice el cumplimiento de los objetivos de los programas de rescate tanto de flora como de fauna, de ser necesario adecuar el programa de acuerdo con lo establecido con el texto, de igual manera, deberá incluir en el referido programa, las etapas y tiempos para el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el capítulo VIII del estudio técnico justificativo. Este programa de trabajo debe ir acorde con el cronograma presentado en el capítulo VII.

Especificar la vida útil del proyecto porque en algunos apartados del estudio técnico justificativo dice 25 años y en otros 15 años.

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

#### *a.1 Ubicación geopolítica de los predios*

Para cada polígono objeto de la solicitud, indicar la superficie que será afectada de manera permanente y temporal, así como si implica el confinamiento del área y el sellamiento del suelo.

Menciona que el trazo del ducto es de manera paralela a la autopista México-Tuxpan, en este caso señalar a que distancia se encuentra de la misma y si no interfiere en ningún punto en su derecho de vía.

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

#### *3.1 Definición de la cuenca hidrológico-forestal*

En este apartado deberá especificar, la metodología utilizada para la delimitación de la cuenca hidrológico-forestal, toda vez que en Tabla No. III.1 de la página 1 de 52 señala las cuencas y subcuencas y en el texto mencionan dos microcuencas de las cuales no refieren más datos.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Presentar en formato shape el archivo de la cuenca hidrológico-forestal que contenga los datos de superficie y perímetro, con la finalidad de corroborar lo reportado en el estudio técnico justificativo.

### 3.1.1 *Clima*

Corregir los datos referentes al tipo de clima de la página 6 de 52 dado que hay discrepancias en la clasificación que señalan en el texto y en la Tabla No. III.6. De igual manera, deberá ampliar la información referente a fenómenos meteorológicos (nortes, tormentas, huracanes, inundaciones, entre otros eventos) que ocurran en la unidad de análisis, con la finalidad de tener una visión general de las características físicas de ésta.

### 3.1.2 *Geología*

En el apartado de geología deberá ampliar la información sobre la existencia de fallas y zonas de fracturación, sismicidad, susceptibilidad a deslizamientos, derrumbes, inundaciones, entre otros movimientos de tierra que pudieran presentarse en la cuenca hidrológico-forestal, con la finalidad de tener una visión general de las características físicas.

### 3.1.4 *Suelos*

Presenta la Tabla III.12 con la distribución de 5 tipos de suelos de la cuenca hidrológico-forestal y solo hace la descripción de dos de ellos, por lo cual está incompleto este apartado.

### 3.1.6 *Hidrología.*

Ubicar y caracterizar los cuerpos de agua más importantes existentes dentro de la cuenca hidrológico-forestal, enfatizando en aquellos que pudieran verse afectados, ya sea temporales o perennes, señalando sus flujos máximos, mínimos y su temporalidad, con lo cual se analice la posible alteración del patrón de escorrentías y/o de la recarga del acuífero en los que pudiera incidir por el cambio de uso de suelo, así como eventuales impactos de degradación del suelo.

### 3.2.1.2 *Vegetación*

- a) Describir la metodología de muestreo utilizada, la cual debe ser de acuerdo al tipo de vegetación afectada, respaldada en literatura especializada, para lo cual debe incluir la bibliografía.
- b) Presentar el análisis estadístico que justifique el diseño y tamaño de la muestra, esfuerzo de muestreo y que justifique la representatividad de la muestra, en función de las características



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

del tipo de vegetación. Para ello deberá indicar tamaño de la muestra, intensidad de muestreo los sitios de muestreo, que para el caso particular deberá justificar porque se hicieron en zonas aledañas a la zona del proyecto y no en las zonas donde el mapa señala sitios de vegetación de selva alta perennifolia.

- c) Presentar las curvas de acumulación de especies, para demostrar que la riqueza específica observada en el muestreo es representativa del tipo de vegetación por afectar del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- d) Se menciona la presencia de la especie *Chamaedora pochutlensis* y de acuerdo con la CONABIO ésta tiene una distribución en la vertiente del pacífico, con la categoría de amenazada. Asimismo, menciona la especie *Gaultheria myrsinoides*, que de acuerdo a su ficha técnica se distribuye en América del sur. En ambos casos verificar la información y hacer la aclaración al respecto, esto para el capítulo III y IV.

### 3.2.2.2 Fauna

- a) Deberá identificar la distribución potencial de la fauna reportada para la cuenca hidrológico-forestal, consultando fuentes de información especializada y de estudios específicos que existan para la región.
- b) Aunado a esta revisión, se deberán realizar los muestreos de campo en zonas representativas de la cuenca que ostenten el mismo tipo de vegetación de la que será afectada, dado que las zonas de muestreo que refiere en el estudio técnico justificativo están en sitios altamente perturbados de acuerdo con lo que reporta previamente. Para ello se debe describir detalladamente la metodología de muestreo utilizada por cada grupo faunístico, respaldado por literatura especializada, donde refiera la bibliografía consultada.
- c) Incluir las curvas de acumulación de especies donde demuestre que la riqueza específica observada durante el muestreo es representativa en la cuenca hidrológico-forestal.
- d) Referir las coordenadas UTM, Datum WGS84 de las unidades de muestreo para cada grupo faunístico, y presentar una memoria de cálculo con la información levantada en campo, que contenga el nombre científico y común, el número de individuos observados, si son endémicas o de distribución restringida, de interés ecológico, de lento desplazamiento, si presentan algún

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

tipo de valor (cinegético, alimenticio, medicinal) y su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las condiciones de vegetación donde fueron observados.

- e) Considerando los rasgos de distribución y desplazamiento de la fauna, identificar las áreas en la cuenca hidrológico-forestal de importancia como corredores biológicos (cañadas, cauces, etc.) sitios de congregación de especies de fauna y áreas dedicadas a la conservación. Incluir esta información en mapas que permita tener una visualización de la misma.
- f) Otro aspecto a incluir en este rubro es el análisis de la posible afectación a las comunidades de fauna por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat, tales como: la estacionalidad de las especies, la abundancia, el grado de sociabilidad, la alimentación, el hábitat y la distribución vertical.
- g) Presentar memoria de cálculo en formato electrónico con los datos utilizados para obtener los valores de la riqueza específica e índice de diversidad por grupo faunístico, adicionalmente deberá presentar los valores de abundancia relativa con su respectivo análisis, esta información debe corresponder con lo presentado en el estudio técnico justificativo.

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

La información de este apartado debe ser específico de las condiciones que prevalecen en la zona sujeta a cambio de uso de suelo, si bien está relacionada con lo que se presenta en el capítulo III, no debe ser una copia del mismo.

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

*4.1.1 Clima*

En este apartado incluye información del tipo de clima, temperatura y precipitación, se requiere que la complemente con datos referentes a fenómenos meteorológicos tales como nortes, ventiscas, tormentas, huracanes, etc.) y de qué manera podrían afectar las actividades inherentes al cambio de uso de suelo y las medidas de mitigación propuestas.

*4.1.2 Geología*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Para la descripción de geología presentar información sobre la existencia de fallas y zonas de fracturación, sismicidad, susceptibilidad a deslizamientos, derrumbes, inundaciones, entre otros movimientos de tierra que ocurran en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

#### 4.1.3 Suelos

- a) Describir el estado actual de conservación del suelo de la zona sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como de los fenómenos meteorológicos y antropogénicos que inciden en su deterioro.
- b) Definir las áreas críticas según el riesgo de erosión potencial con base en la pendiente, cobertura de la vegetación y su relación con el nivel de intervención de las obras y actividades que impliquen el proyecto
- c) Indicar la pendiente media, así como sus porcentajes mínimos y máximos donde se ubican los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- d) Presentó la estimación de la erosión hídrica en el área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, realizando los cálculos de la erosión actual y la que se generarían realizando remoción de la vegetación forestal, por medio de un Sistema de Información Geográfica (ArcGis 10.1) a través de la creación de un modelo algebraico de mapas con las variables de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo. Para corroborar el procesamiento de dicha información deberá presentar los archivos en formato shape y raster. Asimismo, deberá sustentar dicha información con estudios realizados en la zona que avalen los resultados, incluir bibliografía.

#### 4.1.4 Hidrología

En el mapa de escurrimientos en la cuenca hidrológico forestal se muestran dos que inciden directamente en la zona del proyecto, al respecto, deberá presentar la información correspondiente.

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

#### 4.2.1 Vegetación

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- e) El tipo de vegetación debe estar acorde con el listado que presenta la Carta de Uso de Suelo y vegetación de la serie III del INEGI.
- f) Explicar de manera técnica como determinaron que en los predios sujetos a cambio de uso de suelo existe vegetación de selva alta perennifolia, dado que no coincide con la vegetación especificada en la carta de uso de suelo y vegetación serie V del INEGI que utilizó para el análisis.
- g) En el estudio técnico justificativo señala que integra la evidencia fotográfica, sin embargo, no está incluida.

#### 4.2.2 Caracterización de la fauna

- h) Describir detalladamente la metodología de muestreo utilizada por cada grupo faunístico, respaldado por literatura especializada.
- i) Presentar en memoria de cálculo en formato electrónico los valores de la riqueza específica, abundancia relativa e índice de diversidad, para cada grupo faunístico.
- j) Identificar la distribución potencial reportada para la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, consultando fuentes de información especializada y de estudios específicos que existan para la región, y analizar la existencia potencial respecto a las especies encontradas en los muestreos de campo.
- k) Por cada especie observada en los muestreos, deberá especificar si son endémicas o de distribución restringida, de interés ecológico, de lento desplazamiento, si presentan un valor cinegético, si están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 entre otros, y presentar el análisis de su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat.
- l) Asimismo, como parte del análisis para caracterizar a las poblaciones de fauna observadas durante los muestreos y las de distribución potencial deberá considerar la estacionalidad de las especies, abundancia, sociabilidad, alimentación, hábitat, distribución vertical y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat.

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Indicar si se va a realizar la comercialización de las materias primas forestales resultantes del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para lo cual deberá desglosar los datos por cada polígono de la siguiente manera: especie, nombre común, número de individuos y volumen, con la finalidad de que se asigne el código de identificación correspondiente. De lo contrario, deberá señalar el uso que tendrán dichos productos.

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

Ajustar el cronograma de actividades de acuerdo con el programa de trabajo del Capítulo I.

Presentar una descripción detallada de las actividades a realizar por la remoción de la vegetación forestal (delimitación, señalamiento de la vegetación, derribo, despunte, desrame, etc.), incluyendo la implementación de las medidas de prevención y mitigación del Capítulo VIII.

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

Indicar las acciones puntuales que realizará para la protección de las áreas identificadas como tierras frágiles y la forma en que estas acciones mitigarán la afectación. Estas medidas deberán ser acciones susceptibles de ser verificables, medibles, cuantificables, ubicables geográficamente y calendarizadas para el seguimiento de su cumplimiento, las cuales deberán incluirse en el capítulo VIII.

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

- a) Las medidas ambientales propuestas deberán estar ligadas con los supuestos que dan sustento a este trámite que consisten en no comprometer la biodiversidad, no provocar la erosión de los suelos y no deteriorar la calidad del agua o provocar la disminución en su captación. Estas deben presentarse de forma clara y concisa, describiendo la forma, los recursos humanos y materiales a emplear, así como el tiempo requerido para su ejecución, es decir, deben ser susceptibles de ser verificables, medibles, cuantificables, ubicables geográficamente y calendarizadas para un adecuado seguimiento y evaluación.
- b) Aclarar lo relativo a lo establecido en el capítulo I, donde hace mención que se van a reconstruir márgenes de ríos y canales, para este caso deberán especificar los sitios exactos

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

de manera georreferenciada y las actividades que se pretenden realizar, lo cual se sugiere incluirlos en el Capítulo VIII y asociarlos al tipo de impacto derivado de las acciones de cambio de uso de suelo.

### 8.3 Para la flora

- a) Si bien presentan el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y el Programa de Reforestación, se recomienda que se hagan los ajustes correspondientes y se integre con la siguiente estructura:

Introducción, objetivo general y objetivos específicos, criterios de selección de especies (en estatus de protección, de lento crecimiento, de importancia ecológica, mayor representatividad en el área de CUSTF con respecto a la cuenca, endémicas, de importancia biológica, etc.), metas y resultados esperados (número de individuos por especie a rescatar/reforestar, cantidad de semillas en kilogramos por especie a recolectar, número de plantas a producir por especie a través de semillas, estacas, esquejes u otro tipo de propagación). Considerar la disponibilidad de especies (renuevos, estacas, esquejes, epífitas, etc.), metodología para el rescate o reforestación de especies (incluir bibliografía), lugares de acopio, reproducción u obtención de especies (indicar nombre del vivero, ubicación en coordenadas UTM y distancia respecto al área del proyecto), localización de los sitios de reubicación/reforestación mediante coordenadas UTM (indicar superficie) y plano georreferenciado, mantenimiento (considerar una supervivencia mínima del 80% de los ejemplares establecidos), cronograma de actividades (plazo mínimo de 5 años), indicadores para evaluar las acciones y el informe de avances y resultados.

Para el caso particular del Programa de Reforestación que presenta, deberá revisar el número de especies que propone porque hay dos que están repetidas, además propone el mismo número de individuos a reforestar de cada especie y para esto debe considerar la densidad natural de las mismas, para no alterar la estructura de la comunidad vegetal. Debe indicar las coordenadas en UTM WGS 84 de los sitios donde realizará la reforestación e indicar si solamente será en los polígonos sujetos a CUSTF o a lo largo de todo el trayecto del gasoducto.

### 8.4 Para la fauna



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

a) Presentar el Programa de Rescate, Reubicación y Manejo de Fauna Silvestre de las especies observadas durante los muestreos de campo y de presencia potencial en el sitio del proyecto. Considerar mínimamente la siguiente estructura:

Introducción, objetivo general y objetivos específicos, localización y características del área del proyecto (vegetación, estratos, etc.), listado de fauna (observada durante los muestreos y de presencia potencial por grupo faunístico), metodología para el ahuyentamiento y/o rescate de especies por grupo faunístico (técnicas de captura y manejo; incluir bibliografía). Para las especies catalogadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, deberá poner especial énfasis en su rescate y protección; materiales y equipo, localización de los sitios de reubicación mediante coordenadas UTM (indicar superficie) y plano georeferenciado de la misma, acciones a realizar para la protección de fauna presente en el sitio del proyecto al momento de la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, resultados esperados, programa de actividades (considerar que el rescate y reubicación es previo y durante las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales) y el informe de avances y resultados

#### 8.5 Para los recursos suelo y agua

a) Presentar el Programa de Obras de Conservación de Suelos que mencionan en el capítulo I, para compensar los impactos a generar por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre los recursos suelo y agua, así para las tierras frágiles detectadas, el cual debe tener la siguiente información: superficie y ubicación en coordenadas UTM Datum WGS84 del área donde serán implementadas, así como el plano georeferenciado que muestre la ubicación de éstas respecto al proyecto; la información deberá ser congruente con lo presentado en los capítulos IX y X del estudio técnico justificativo.

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

Con base en las observaciones realizadas en este documento para los capítulos III, IV y VIII, actualizar la información del presente capítulo.

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

En el apartado de especies comestibles menciona dos especies que no coinciden en el texto y en la Tabla No. XIII.9.

Además, se hace referencia a la estimación de la pérdida de los depósitos de carbono, sin embargo, no la refiere en la sumatoria final. Aclarar ambos puntos.

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

De manera general, deberá revisar el estudio técnico justificativo, porque en algunos apartados refiere que la vegetación es de tipo árido y semiárido, y el nombre del proyecto varía en algunos capítulos.

- III. Que mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0021 de fecha 16 de agosto de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el **REGULADO** solicitó ampliación de plazo para la entrega de la información complementaria requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0422/2016 de fecha 26 de julio de 2016.
- IV. Que mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0027 de fecha 24 de agosto de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el día 30 del mismo mes y año, el **REGULADO** ingreso la información complementaria requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0422/2016 de fecha 26 de julio de 2016, adjuntando la siguiente documentación:  
  
ANEXO UNO. Información técnica complementaria.  
ANEXO DOS. Información legal complementaria.
- V. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0563/2016 de fecha 8 de septiembre de 2016, dirigido al Lic. Rodrigo Riestra Piña, Secretario de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial y Presidente Suplente del Consejo Estatal Forestal de Puebla, solicitó emitir opinión sobre la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto en mención.
- VI. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI//DGGOI/0634/2016 de fecha 10 de octubre de 2016, notificó al C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, la realización de la visita



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

técnica el día 11 de octubre de 2016, a las 09:00 horas en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- VII. Que mediante informe de fecha 17 de octubre de 2016, personal adscrito a la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la Unidad de Gestión Industrial de la **AGENCIA**, presentó el informe de la visita técnica realizada a los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 4**, ubicado en el municipio de Jalpan en el Estado de Puebla, del cual se desprende lo siguiente:

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

*El día 11 de octubre de 2016, se visitó el área donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "Gasoducto Tuxpan-Tula tramo 4", en compañía del [REDACTED] personal de la Empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R. L. de C.V., en su carácter de Agente de Permisos Mayores así como el [REDACTED] [REDACTED], en su carácter de Responsable Técnico Ambiental.*

*La vista técnica se llevó a cabo en distintas áreas del proyecto, recabando información técnica-ambiental en 3 sitios de muestreo en el área de cambio de uso de suelo y 2 sitios de muestreo en la cuenca hidrológico forestal que permite confirmar la veracidad de la información contenida en el estudio técnico justificativo, integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0052/07/16.*

#### 1. TIPO DE ECOSISTEMA

*Con la visita técnica se verifica que la vegetación que se pretende afectar se clasifica como vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia.*

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

*Se verificaron los sitios de muestreo ubicados en el área de cambio de uso de suelo y en la cuenca hidrológica forestal con dimensiones de 25 por 40 metros para el estrato arbóreo y 10 por 10*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

metros el arbustivo, los sitios se seleccionaron al azar en gabinete por parte del evaluador, en campo se revisaron los siguientes sitios:

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

Sitio 3			Sitio 5			Sitio 8		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	619487	2262791	1	618319	2262090	1	616291	2261829
2	619466	2262806	2	618308	2262112	2	616291	2261854
3	619490	2262838	3	618344	2262130	3	616331	2261854
4	619510	2262823	4	618355	2262108	4	616331	2261829

Coordenadas de los sitios de muestreo verificados en campo en el área de la cuenca hidrológica forestal

Sitio 1			Sitio 4		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	619966	2263225	1	616979	2261747
2	619966	2263250	2	616979	2261772
3	620006	2263250	3	617019	2261772
4	620006	2263225	4	617019	2261747

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

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

Área de cambio de uso de suelo			Cuenca Hidrológica Forestal		
Sitios	X	Y	Sitios	X	Y
3	619488	2262812	1	619991	2263236
5	618332	2262108	4	616993	2261763
8	616322	2261841			



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

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

Sitio 3 vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia – CUSTF

Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
ESTRATO ARBOREO			
Pipiancillo	Alchornea latifolia	12	11
Cupania cosalcohauite	Cupania dentata	1	1
Cuil nervado	Inga vera	1	1
Cedro rojo	Cedrela odorata	3	3
Trompetero	Cecropia obtusifolia	2	2
ESTRATO ARBUSTIVO			
Piper lanceolado	Piper hispidum	42	42
Piper acorazonado	Piper peltatum	33	30
Escobilla	Gentlea penduliflora	8	6
Sarna de perro	Rauvolfia tetraphylla	1	1

Sitio 5 vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia - CUSTF

Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
ESTRATO ARBOREO			
Cuil nervado	inga vera	11	11
ESTRATO ARBUSTIVO			
Frutilla	Miconia mexicana	1	1

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

*Sitio 8 vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia - CUSTF*

Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
ESTRATO ARBOREO			
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	1	1
Cuil nervado	<i>Inga vera</i>	11	10
Guasimilla	<i>Trema micrantha</i>	2	2
Tronador	<i>Mortoniendron guatemalense</i>	2	2
Chijol	<i>Piscidia piscipula</i>	2	1
Ciruelo cimarrón	<i>Spondia mombin</i>	1	1
Cuil acrocephala	<i>Inga acrocephala</i>	5	4

En los sitios verificados en campo, no se observó el estrato herbáceo toda vez que el área es una zona cafetalera que acaba de hacerse el trabajo de desbroce por la época de cosecha, pero la información de los estratos arbustivo y arbóreos coinciden con lo plasmado en el ETJ.

Sitios verificados en la cuenca hidrológica forestal (CHF):

En la cuenca se revisaron 2 sitios de muestreo que sustentan vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia, recabando información del número de individuos por especie y por estrato que se indican a continuación.

*Sitio 1 vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia - CHF*

Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
ESTRATO ARBOREO			
Lloro sangre de barranco	<i>Croton draco</i>	26	26
Cupania cosalcohauite	<i>Cupania dentata</i>	1	1
Chijol	<i>Piscidia piscipula</i>	1	1
Cacahual	<i>Gliricidia sepium</i>	1	1
Pipiancillo	<i>Alchornea latifolia</i>	2	2
Cacahual	<i>Gliricidia sepium</i>	4	4



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

*Sitio 1 vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia - CHF*

Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
Papelillo rojo	Bursera simaruba	8	1
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>			
Bejuco serjania	Serjania brachycarpa	8	7
Bejuco de alambre	Smilax bona	7	7
Capulincillo arbustivo	Rhamnus serrata	6	5
Quemadora palmeada	Cnidocolus multilobus	2	2
Frutilla	Miconia mexicana	11	10
Retama	Senna tora	1	1
Tácote palmeado	Montanoa hibiscifolia	1	1
Vara blanca	Verbesina fastigiata	6	7
Uva cimarrona	Vitis tiliifolia	7	7
Maracuyá	Passiflora edulis	1	1

*Sitio 4 vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia - CHF*

Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
<b>ESTRATO ARBOREO</b>			
Encino xalapensis	Quercus xalapensis	10	10
Volador	Zuelania guidonia	6	6
Tronador	Mortoniendron guatemalense	1	1
Colorín	Erythrina coralloides	1	1
Capulincillo	Prunus capili	2	2
Pipiancillo	Alchornea latifolia	4	4
Macarmina	Dendropanax arboreus	1	1
Hormiguillo zapotacea	Manilkara zapota	1	1
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>			
Sarna de perro	Rauvolfia tetraphylla	9	10
Tacote palmeado	Montanoa hibiscifolia	8	10
Bejuco de alambre	Smilax bona	11	9

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

*Sitio 1 vegetación secundaria de Selva Alta Perennifolia - CHF*

Nombre Común	Nombre Científico	No. de individuos reportados en el ETJ	No. de individuos verificados en campo
Tomatillo espinoso	<i>Solanum chrysotrichum</i>	5	3
Sierrilla cola de iguana	<i>Byttneria aculeata</i>	2	2
Capulincillo arbustivo	<i>Rhamnus serrata</i>	6	3

c) Tierras frágiles

Durante el recorrido no se detectaron tierras frágiles, pero cualquier terreno es susceptible a la erosión al perder su cubierta vegetal sobre todo las áreas de mayor pendiente algunos sitios verificados presentaban pendiente de 30-40% propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva al perder la vegetación natural.

d) Incendio forestal

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

e) Actividades de inicio de obras

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

f) Cruce con cuerpos de agua permanente o temporal

El sitio 8 del área del cambio de uso de suelo cruza por un arroyo temporal cuya ubicación está en la coordenada X= 616296 y Y= 2261834 zona 14.

2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN,

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

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

### 4. SERVICIOS AMBIENTALES QUE SE AFECTAN

Con la ejecución de las actividades del proyecto Gasoducto Tuxpan – Tula Tramo 4 solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el área dejaría de prestar más de cuatro servicios ambientales en 5.3095 hectáreas tales como:

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

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

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

Áreas de conservación	SI/No
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's),	No



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

#### 6. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD U OBRA

El proyecto denominado Gasoducto Tuxpan – Tula Tramo 4, es solo una fracción del proyecto general que consta de 271 km que suministrará gas natural a las centrales generadoras de energía eléctrica ciclo combinado Tuxpan II, Tuxpan V, Tula, Francisco Pérez Ríos, y a las futuras centrales generadoras de energía eléctrica Central I y Central II, y al sistema de Transporte Tula-Villa de Reyes, cuyo destino final son generadoras de energía eléctrica en las regiones Centro y Occidente del país, para este informe de visita se indica que el trazo lineal que será ocupada por un derecho de vía permanente y temporal de 25 metros (15 metros de afectación temporal y 10 metros afectación permanente) sin sellamiento de suelo.

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

Este proyecto Gasoducto Tuxpan – Tula Tramo 4, que afectará de manera temporal 5.33 km que conforma una superficie de 5.3095 hectáreas de vegetación forestal, como vegetación secundaria en proceso de recuperación.

#### 8. BENEFICIO

El proyecto Gasoducto Tuxpan – Tula Tramo 4, forma parte del macro proyecto general que conforma 271 km que suministrará gas natural a las centrales generadoras de energía eléctrica en las regiones Centro y Occidente del país, con beneficio particular al final de la construcción.

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

- VIII. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0681/2016 de fecha 20 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracciones V y X, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014, respectivamente, notificó al C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$306,116.61 (Trescientos seis mil ciento dieciséis pesos 61/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 16.66 ha de Selva Alta Perennifolia en el Estado de Puebla.
- IX. Que mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0037 de fecha 31 de octubre de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$306,116.61 (Trescientos seis mil ciento dieciséis pesos 61/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 16.66 ha de Selva Alta Perennifolia en el Estado de Puebla.

#### 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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

I del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

II. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa revisó la información y documentación que fue proporcionada por el **REGULADO**, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0013 de fecha 08 de julio de 2016, el cual fue signado por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, dirigido a la **AGENCIA**, en el cual solicitó la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 5.3095 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 4**, con pretendida ubicación en el municipio de Jalpan en el Estado de Puebla.

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

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

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo del proyecto Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 4, que fue exhibido de manera impresa y electrónica por el **REGULADO** adjunto a su solicitud de mérito y la información complementaria señalada en el Resultando III, el cual se encuentra firmado por el



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, así como por el Ing. Jorge Isaac Padilla Pastrana en su carácter administrador de la empresa MIREN DIGITAL SC, la cual se encuentra inscrita en el Registro Forestal Nacional como persona moral prestadora de servicios técnicos forestales en el Libro COL T-VI Vol. 1 Núm. 1, encargada de la elaboración del mismo.

En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 120, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos con los documentos citados en el Resultando I del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0052/07/16.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO** en la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información complementaria entregados en esta **AGENCIA** mediante Doc. No. TXTL-TGNH-0000-0013 de fecha 08 de julio de 2016 y Doc. No. TXTL-TGNH-0000-0027 de fecha 24 de agosto de 2016, respectivamente.

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

III. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitada, esta Autoridad Administrativa revisó la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

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

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

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

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

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

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

*El nuevo uso que se pretende es la construcción y operación del Gasoducto Tuxpan – Tula, en su Tramo 4 que comprende un área forestal aislada entre los cadenamientos del Kp 081+162 al 086+492, por lo que se ha elaborado el presente Estudio Técnico Justificativo (ETJ) de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).*

*Este Sistema de Transporte de Gas Natural (STGN) suministrará gas natural a gasoductos cuyo destino final serán las centrales generadoras de energía eléctrica ciclo combinado Tuxpan II,*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

*El proyecto del Gasoducto Tuxpan-Tula en el tramo definido como Tramo 4 se ubica en la parte centro-oriente de la República Mexicana específicamente en el estado de Puebla, en la Región Hidrológica No.27 "Río Tuxpan-Nautla", y atraviesa dos Cuencas Hidrológicas denominadas: Río Tuxpan y Río Cazones; a su vez atraviesa dos subcuencas: Río Pantepec y Río Cazones, todo ello considerando la delimitación base del sistema de clasificación del INEGI obtenido de la información digital en la Red Hidrológica 2.0.*

*Con el apoyo de la red hidrográfica 2.0 de INEGI y las curvas de nivel del área, se delimitó la CHF con una superficie de 18,688 hectáreas.*

*El área del proyecto se ubica sobre un tipo de clima del tipo Cálido húmedo (Af(m)), cuya descripción es la siguiente: Clima cálido húmedo. Con régimen de lluvias todo el año (cuando el mes más lluvioso en el período mayo-octubre no tiene diez veces más precipitación que el mes más seco, o si el mes más lluvioso, fuera de este período, recibe una precipitación que no llega a tres veces la que recibe en el mes más seco). Con un porcentaje de lluvia invernal menor a 18; precipitación del mes más seco mayor a 60 mm y temperatura media anual mayor a 22°C.*

*De acuerdo a la clasificación fisiográfica, el área correspondiente a las áreas de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental. Ésta es una cadena montañosa angosta y alargada de aproximadamente 1,350 km de longitud y de 80 a 100 km de amplitud; que se extiende desde el sur del Río Bravo y corre paralela a la costa del Golfo de México, hasta su límite con el Eje Neovolcánico, abarcando parte de los estados de Durango, Coahuila, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz.*

*Las áreas forestales del tramo se ubican sobre depósitos de roca ígnea, entre ella rocas de tipo Basalto (Ts(B)).*

*La vegetación dentro de la CHF definida, no se encuentra una gran variación en cuanto a los tipos de vegetación, esto es debido de la perturbación de la vegetación natural en esta área a consecuencia de las prácticas de riego agrícola y pastoreo, así como el establecimiento de*

**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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

asentamientos humanos que ha propiciado la afectación y disminución de las áreas forestales. El área forestal dentro de la CHF representa el 18% de su superficie y se encuentra representada por Selva Alta Perennifolia (en etapas secundarias arbustivas y herbáceas) y una pequeña área de vegetación secundaria de Bosque de Encino; el restante ha sido transformado hacia terrenos agrícolas, pecuarios, zonas urbanas y pastizales cultivados principalmente, representando estos usos el 82% del total de la superficie de la CHF.

En el área sujeta a CUSTF, se verificó que existen pequeñas áreas forestales fragmentadas a lo largo del trazo que nos ocupa en una superficie de 5.3095 hectáreas, misma que por las características de la vegetación en cuanto a las especies, sus dimensiones (diámetro y altura), condiciones del clima y a la asociación de las especies presentes se clasifica como vegetación secundaria arbustiva de Selva Alta Perennifolia (VSa/SAP). De acuerdo con la "Guía para la interpretación de cartografía Uso de suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serien III de INEGI" se define a la Selva alta Perennifolia de la siguiente manera:

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

Las selvas altas se distribuyen en parte de la planicie y vertiente del Golfo de México (Veracruz, Chiapas, suroeste de Campeche y porciones de Tabasco con buen drenaje). Actualmente se les encuentra mejor conservada en la región lacandona, norte de Chiapas, algunos enclaves de la Llanura Costera del Golfo Sur y en Veracruz, en la zona de la Chinantla, en los estados de Puebla y Oaxaca, así como en las estribaciones inferiores de la Cordillera Centroamericana, a donde se interna por los estados de Chiapas y Tabasco.

Este tipo de vegetación presta servicios ambientales a la estabilidad del clima y los ciclos hidrológicos, por la gran capacidad retención de la precipitación pluvial que se produce en las regiones tropicales; además de que posee un gran valor estético o de disfrute del paisaje y un valor intrínseco como ecosistema, ya que forma parte del patrimonio natural de las regiones en donde existen.

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

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

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

### Para la flora

La superficie del proyecto es de 5.3095 hectáreas la cual se localiza en un área de vegetación secundaria arbustiva de Selva Alta Perennifolia.

Con la finalidad de demostrar que la remoción de la vegetación forestal en la superficie solicitada de 5.3095 hectáreas no comprometerá y pondrá en riesgo la diversidad florística del ecosistema que se verá afectado en la CHF y el área de CUSTF, se realizó un diseño de muestreo al azar dentro de los diferentes polígonos forestales considerados a ser afectados por el proyecto, es decir aquellas que se proponen para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Los sitios fueron rectangulares de 1,000 m<sup>2</sup> de 40 metros por 25 m de ancho (para que coincidieran con el ancho del DDV). En estos sitios se identificaron, midieron y contabilizaron las especies para el estrato arbóreo. Dentro del sitio de 1,000 m<sup>2</sup> se delimitó un sitio de 100 m<sup>2</sup> al centro del sitio para el estrato arbustivo y de 1 m<sup>2</sup> para el estrato herbáceo.

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

Con la información obtenida en el levantamiento de datos florísticos, se determinó la composición y estructura de las especies de flora de la selva alta perennifolia en los tres estratos vegetativos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), lo que permitió tener los elementos necesarios para realizar el análisis que demuestre que no se compromete la biodiversidad, específicamente para el recurso flora con la remoción de la vegetación. A continuación, se muestra el análisis de los cálculos realizados en la vegetación, tanto para la CHF como para el área de CUSTF:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

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

**Resumen de Riqueza e índice de biodiversidad de la CHF.**

Estrato	Riqueza	Índice de Biodiversidad	Índice de Biodiversidad Máximo
Arbóreo	37	4.34	5.21
Arbustivo	24	3.98	4.58
Herbáceo	28	2.66	4.81

En la tabla anterior se observa que el estrato arbóreo es el que mayor riqueza y biodiversidad presenta en la CHF; y el estrato que menor riqueza y biodiversidad posee es el arbustivo.

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

Estrato	Riqueza	Índice de Biodiversidad	Índice de Biodiversidad Máximo
Arbóreo	17	3.2434	4.0875
Arbustivo	07	1.7052	2.8074
Herbáceo	20	2.1485	4.3219

Para el caso de la zona sujeta a CUSTF, el estrato arbóreo del área del proyecto es el que tiene una mayor biodiversidad, debido a que el número de individuos por especie se encuentra en proporciones equitativas dentro del mismo estrato, en comparación con el estrato herbáceo en donde destaca una especie con más de 400 individuos; por otro lado, se puede asumir que el bajo índice de biodiversidad del estrato arbustivo se debe a la baja cantidad de especies encontradas durante los muestreos.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

### **Valor de Importancia de las especies**

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

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

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

Donde:

**Densidad relativa (DR)**

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

$\text{Densidad} = \text{No. Individuos} / \text{área muestreada}$

$\text{Densidad relativa} = \text{Densidad de una especie} \times 100 / \text{Densidad de todas las especies}$

**Frecuencia relativa (FR)**

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

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

**Dominancia relativa (DmR)**

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

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

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

### **Estrato arbóreo**

De las 17 especies del estrato arbóreo del área de CUSTF se tiene una especie con mayor valor de importancia, Inga vera (Cuil nervado) con un valor de 88.89, destacando entre las demás especies. Por otro lado, las especies Acrocarpus fraxinifolius y Bursera odorata son las de menor valor de importancia.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Cedro rosado	3.03%	0.84%	0.31%	4.18%
2	<i>Alchornea latifolia</i>	Pipiancillo	6.06%	13.45%	14.61%	34.11%
3	<i>Bursera odorata</i>	Papelillo verde	3.03%	0.84%	0.27%	4.14%
4	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompetero	9.09%	9.24%	4.01%	22.34%
5	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	6.06%	3.36%	2.68%	12.10%
6	<i>Croton draco</i>	Llora sangre de barranco	3.03%	5.04%	2.87%	10.94%
7	<i>Cupania dentata</i>	<i>Cupania cosalcohauite</i>	6.06%	3.36%	5.16%	14.58%
8	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacanahual	6.06%	5.88%	1.65%	13.59%
9	<i>Inga acrocephala</i>	Cuil acrocephala	3.03%	4.20%	2.04%	9.28%
10	<i>Inga vera</i>	Cuil nervado	18.18%	34.45%	35.95%	88.59%
11	<i>Mortoniendron palaciosii</i>	Tronador	3.03%	1.68%	1.78%	6.49%
12	<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol	9.09%	7.56%	21.45%	38.11%
13	<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	Canchongara	3.03%	0.84%	0.46%	4.33%
14	<i>Psidium quajava</i>	Guayabo	6.06%	1.68%	0.54%	8.28%
15	<i>Spondia mombin</i>	Ciruelo cimarron	3.03%	0.84%	1.93%	5.80%
16	<i>Trema micrantha</i>	Guasimilla	9.09%	5.04%	3.58%	17.71%
17	<i>Trichilia havanensis</i>	Estribillo	3.03%	1.68%	0.74%	5.45%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

Por su parte, en la CHF donde hay presencia de 37 especies, la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo del ecosistema es *Alchornea latifolia* (Pipiancillo) con un valor de 57.26, las otras dos especies con valores altos son *Inga vera* (Cuil nervado): 30.72 y *Croton draco* (Llora sangre de barranco): 25.08, la de menor valor es *Senna spectabilis* (Vainillo blanco): 1.78.

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

No	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Cedro rosado	2.50%	0.81%	0.45%	3.76%
2	<i>Alchornea latifolia</i>	Pipiancillo	10.00%	12.96%	34.30%	57.26%
3	<i>Bursera odorata</i>	Papelillo verde	2.50%	1.21%	0.42%	4.14%
4	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo rojo	2.50%	4.45%	4.04%	10.99%
5	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	1.25%	0.81%	0.16%	2.22%
6	<i>Carpodiptera ameliae</i>	Alzaprima	1.25%	0.40%	0.59%	2.25%
7	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompetero	3.75%	4.45%	2.38%	10.58%
8	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	2.50%	1.21%	1.05%	4.76%
9	<i>Clethra scabra</i>	Cletra	1.25%	0.40%	0.59%	2.25%
10	<i>Conostegia xalapensis</i>	Mora	3.75%	4.05%	1.09%	8.89%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

11	<i>Croton draco</i>	Llora sangre de barranco	5.00%	14.98%	5.10%	25.08%
12	<i>Cupania dentata</i>	Cupania cosalcohauite	2.50%	0.81%	0.78%	4.09%
13	<i>Dendropanax arboreus</i>	Macarmina	5.00%	2.02%	1.78%	8.81%
14	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	1.25%	0.40%	5.34%	7.00%
15	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1.25%	0.40%	0.15%	1.80%
16	<i>Ficus padifolia</i>	Camichin	1.25%	0.40%	3.76%	5.42%
17	<i>Ficus petiolaris</i>	Zalate	2.50%	1.21%	1.11%	4.82%
18	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahual	5.00%	4.86%	1.11%	10.96%
19	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Jonote "Majahua blanda"	2.50%	2.43%	0.52%	5.45%
20	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Majahua	2.50%	2.02%	0.42%	4.95%
21	<i>Inga acrocephala</i>	Cuil acrocephala	2.50%	0.81%	0.68%	3.99%
22	<i>Inga vera</i>	Cuil nervado	6.25%	14.98%	9.49%	30.72%
23	<i>Manilkara zapota</i>	Hormiguillo zapotacea	2.50%	1.62%	1.91%	6.03%
24	<i>Melia azederach</i>	Nim paraíso	1.25%	2.02%	0.28%	3.56%
25	<i>Mortoniendron palaciosii</i>	Tronador	1.25%	0.40%	0.26%	1.92%
26	<i>Pimenta dioica</i>	Pimiento	2.50%	2.02%	0.31%	4.83%
27	<i>Piscidia piscipula</i>	Chijol	3.75%	2.02%	1.00%	6.78%
28	<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	Canchongara	1.25%	0.81%	0.15%	2.21%
29	<i>Prunus capuli</i>	Capulincillo	1.25%	0.81%	0.51%	2.57%
30	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	1.25%	0.81%	0.13%	2.19%
31	<i>Quercus xalapensis</i>	Encino xalapensis	1.25%	4.05%	15.19%	20.49%
32	<i>Sapium pedicellatum</i>	Higuerilla brava	2.50%	0.81%	0.61%	3.92%
33	<i>Senna spectabilis</i>	Vainillo blanco	1.25%	0.40%	0.13%	1.78%
34	<i>Spondia mombin</i>	Ciruelo cimarron	1.25%	0.81%	0.86%	2.92%
35	<i>Trema micrantha</i>	Guasimilla	3.75%	2.02%	0.62%	6.39%
36	<i>Trichilia havanensis</i>	Estribillo	3.75%	2.43%	0.84%	7.02%
37	<i>Zuelania guidonia</i>	Volador	2.50%	2.83%	1.88%	7.21%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

La especie *Inga vera* que corresponde a la especie dominante en el área de CUSTF con la presencia de 41 individuos y un IVI de 88.89, aunque no es dominante en la CHF, tiene una un IVI de 30.72, siendo la segunda especie de mayor valor después de *Alchornea latifolia*, estando bien representada en la CHF.

La especie *Inga vera* en ambas áreas de estudio es la especie dominante en relación a la abundancia relativa de las especies, aunque con mayor número de individuos y una abundancia relativa más alta en el área de CUSTF, en tanto que *Alchornea latifolia* tiene un número de individuos mayor en la CHF y abundancia relativa ligeramente menor en esta área de estudio, valor afectado por el número de especies presentes en la CHF.

Del análisis anterior, se concluye que todas las especies del estrato arbóreo del sitio de CUSTF, están presentes en la CHF. El 47.61% de las especies en el sitio del proyecto presentan valores 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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

abundancia relativa mayores en la CHF. Además, conforme a la abundancia relativa e IVI que indica la dominancia de una sola especie (*Inga vera*), y una riqueza de especies menor a la encontrada en la CHF, se concluye que el ecosistema del sitio del proyecto para el estrato arbóreo corresponde a una vegetación con un moderado grado de conservación, donde los agentes de perturbación están presentes, tanto los de tipo físico-biológico como los de tipo antropogénico. En el caso de la vegetación del estrato arbóreo de la CHF, encontramos que está mejor conservada y con mejor distribución en su composición, con una mayor riqueza de especies, con un número mayor de individuos, que reflejan un mejor estado de conservación del ecosistema.

### Estrato arbustivo

De las 7 especies del estrato arbustivo del área de CUSTF, se tiene una especie con mayor valor de importancia, *Gentlea penduliflora* (Escobilla): 131.53, muy por arriba de las otras seis especies, esto es un indicador de que el área se encuentra perturbada debido a que la presencia de la escobilla como especie dominante es característica de la vegetación de tipo secundaria. Las especies *Rauvolfia tetraphylla* y *Senna tora* son las de menor valor de importancia en las áreas de CUSTF.

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

No	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Gentlea penduliflora</i>	Escobilla	20.00%	56.60%	54.92%	131.53%
2	<i>Miconia mexicana</i>	Frutilla	20.00%	3.77%	3.64%	27.41%
3	<i>Piper hispidum</i>	<i>Piper lanceolado</i>	10.00%	19.81%	24.18%	53.99%
4	<i>Piper peltatum</i>	<i>Piper acorazonado</i>	20.00%	17.45%	15.46%	52.92%
5	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Sarna de perro	10.00%	0.47%	0.26%	10.73%
6	<i>Senna tora</i>	Retama	10.00%	0.47%	0.18%	10.65%
7	<i>Verbesina fastigiata</i>	Vara blanca	10.00%	1.42%	1.36%	12.78%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

De las 7 especies del estrato arbustivo del área de CUSTF, se tiene una especie con mayor valor de importancia, *Gentlea penduliflora* (Escobilla), muy por arriba de las otras seis especies, esto es un indicador de que el área se encuentra perturbada debido a que la presencia de la escobilla como especie dominante es característica de la vegetación de tipo secundaria. Las especies *Rauvolfia tetraphylla* y *Senna tora* son las de menor valor de importancia en las áreas de CUSTF.

El estrato arbustivo de la CHF lo representan 24 especies, la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbustivo del ecosistema es *Piper hispidum*: 43.78 y la de menor valor

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

es *Solanum robustum*. Por lo anterior, se puede inferir que dentro del estrato arbustivo de la CHF se distingue una especie dominante con mayor Índice de Valor de Importancia.

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

No	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Ardisia escallonioides</i>	Acacho	2.33%	2.68%	1.11%	6.11%
2	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla roja	2.33%	3.83%	0.75%	6.90%
3	<i>Byttneria aculeata</i>	Sierrilla cola de iguana	2.33%	0.77%	1.50%	4.59%
4	<i>Chamaedorea elegans</i>	Palma chamaedorea	2.33%	0.38%	0.75%	3.46%
5	<i>Cnidocolus multilobus</i>	Quemadora palmeada	2.33%	1.15%	3.81%	7.28%
6	<i>Gentlea penduliflora</i>	Escobilla	6.98%	11.88%	5.96%	24.81%
7	<i>Heliconia rostrata</i>	Platanillo	2.33%	6.51%	12.71%	21.55%
8	<i>Jatropha curcas</i>	Piñoncillo	2.33%	0.77%	1.50%	4.59%
9	<i>Miconia mexicana</i>	Frutilla	6.98%	8.05%	18.47%	33.49%
10	<i>Montanoa hibiscifolia</i>	Tacote palmeado	6.98%	4.98%	5.47%	17.43%
11	<i>Passiflora edulis</i>	Maracuyá	6.98%	1.15%	3.13%	11.25%
12	<i>Piper hispidum</i>	Piper lanceolado	6.98%	13.41%	23.39%	43.78%
13	<i>Piper peltatum</i>	Piper acorazonado	6.98%	10.34%	1.59%	18.91%
14	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Sarna de perro	2.33%	3.45%	0.90%	6.68%
15	<i>Rhamnus serrata</i>	Capulincillo arbustivo	11.63%	9.58%	6.48%	27.69%
16	<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	2.33%	0.38%	0.19%	2.90%
17	<i>Senna tora</i>	Retama	2.33%	0.38%	0.48%	3.19%
18	<i>Serjania brachycarpa</i>	Bejuco serjania	2.33%	3.07%	1.43%	6.82%
19	<i>Smilax bona</i>	Bejuco de alambre	6.98%	7.28%	2.38%	16.64%
20	<i>Solanum chrysotrichum</i>	Tomatillo espinoso	4.65%	3.83%	3.33%	11.82%
21	<i>Solanum mauritianum</i>	Tomatillo arbustivo	2.33%	0.77%	1.11%	4.20%
22	<i>Solanum robustum</i>	Toro lonche	2.33%	0.38%	0.07%	2.78%
23	<i>Verbesina fastigiata</i>	Vara blanca	2.33%	2.30%	2.20%	6.82%
24	<i>Vitis tiliifolia</i>	Uva cimarrona	2.33%	2.68%	1.31%	6.32%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

Para el estrato arbustivo, se observa que las tres especies que presentan los mayores IVI en el área de CUSTF: *Piper peltatum* (52.92%), *Piper hispidum* (53.99%) y *Gentlea penduliflora* (131.53%), se encuentran bien representadas en la CHF, con IVI menores como consecuencia de una menor frecuencia y densidad relativas.

La especie *Gentlea penduliflora* es la especie más importante del estrato arbustivo en el área de CUSTF producto de una alta densidad y dominancia relativa. Las especies con los IVI más bajos

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

en el área de CUSTF presentan valores menores en la CHF, agrupándose dentro de especies ecológicamente comunes.

Las especies con mayor y menor valor de abundancia relativa presentes en las áreas de CUSTF en el estrato arbustivo se encuentran presentes en la CHF, con número similar o ligeramente mayor para el área de CUSTF.

### Estrato herbáceo

De acuerdo con la información mostrada, de las 20 especies del estrato herbáceo del área de CUSTF se tiene una especie con mayor valor de importancia, *Oplismenus compositus* (Pasto huevero) destacando entre las demás especies. Por otro lado, las especies *Cyperus esculentus* y *Galinsoga parviflora* son las de menor valor de importancia en el área de CUSTF.

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

No	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Acalypha mexicana</i>	Cancerina	12.20%	3.00%	1.76%	16.96%
2	<i>Adiantum braunii</i>	Helecho dentado	2.44%	0.60%	0.14%	3.18%
3	<i>Adiantum concinnum</i>	Helecho bipinado	2.44%	0.75%	0.31%	3.50%
4	<i>Asclepias curassavica</i>	Calderona	4.88%	0.30%	0.07%	5.25%
5	<i>Comelina diffusa</i>	Tripa de pollo	14.63%	6.01%	5.43%	26.07%
6	<i>Cyperus esculentus</i>	Coquillo	2.44%	0.30%	0.03%	2.77%
7	<i>Desmodium tortuosum</i>	Frijolillo tortuosum	2.44%	0.30%	1.22%	3.96%
8	<i>Eleusine indica</i>	Pasto pata de gallina	4.88%	7.81%	3.43%	16.11%
9	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Lechosilla	7.32%	3.00%	15.40%	25.72%
10	<i>Galinsoga parviflora</i>	Manzanilla silvestre	2.44%	0.30%	0.31%	3.04%
11	<i>Henrya insularis</i>	Yierbabuenilla	2.44%	0.45%	0.54%	3.43%
12	<i>Lasiacis nigra</i>	Pasto bolita	2.44%	0.90%	0.54%	3.88%
13	<i>Marsilea mexicana</i>	Trebol 4 hojas	2.44%	0.45%	0.54%	3.43%
14	<i>Oplismenus compositus</i>	Pasto huevero	9.76%	64.41%	58.00%	132.17%
15	<i>Philodendron sagittifolium</i>	Colomo trepador	9.76%	6.46%	9.26%	25.47%
16	<i>Phlebodium areolatum</i>	Helecho de pachuca	2.44%	0.60%	0.85%	3.89%
17	<i>Sicyos angulatus</i>	Chayotillo peludo	7.32%	1.50%	1.29%	10.11%
18	<i>Sida glabra</i>	Guinar escobero	2.44%	0.30%	0.54%	3.28%
19	<i>Spiranthesaur antiaca</i>	Cutzis	2.44%	1.05%	0.14%	3.63%
20	<i>Xanthosoma robustum</i>	Colomo	2.44%	1.50%	0.21%	4.15%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

En la CHF de las 28 especies, las de mayor valor de IVI son *Lasiacis nigra* (19.58), *Philodendron sagittifolium* (33.58) y *Oplismenus compositus* (90.54). Por otro lado, la especie *Desmodium tortuosum* es la de menor valor de importancia.

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

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	<i>Acalypha mexicana</i>	Cancérina	2.44%	4.55%	0.22%	7.21%
2	<i>Adiantum braunii</i>	Helecho dentado	2.44%	1.52%	0.10%	4.05%
3	<i>Adiantum concinnum</i>	Helecho bipinado	2.44%	1.52%	0.15%	4.11%
4	<i>Aphelandra madrensis</i>	Hierba de chacal	2.44%	3.03%	0.12%	5.59%
5	<i>Asclepias curassavica</i>	Calderona	2.44%	3.03%	0.12%	5.59%
6	<i>Chloris gayana</i>	Pasto rhodes	2.44%	1.52%	2.46%	6.41%
7	<i>Comelina diffusa</i>	Tripa de pollo	4.88%	6.06%	0.52%	11.46%
8	<i>Cyperus esculentus</i>	Coquillo	0.00%	3.03%	0.42%	3.45%
9	<i>Desmodium ovalifolium</i>	Frijolillo ovalado	0.00%	3.03%	0.12%	3.15%
10	<i>Desmodium tortuosum</i>	Frijolillo tortuosum	0.00%	1.52%	0.10%	1.61%
11	<i>Eleusine indica</i>	Pasto pata de gallina	2.44%	1.52%	0.22%	4.18%
12	<i>Elytraria imbricata</i>	Cordoncillo	2.44%	1.52%	0.61%	4.57%
13	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Lechosilla	4.88%	6.06%	0.39%	11.33%
14	<i>Galinsoga parviflora</i>	Manzanilla silvestre	0.00%	1.52%	0.39%	1.91%
15	<i>Henrya insularis</i>	Yerbabuenilla	4.88%	4.55%	1.92%	11.34%
16	<i>Lasiacis nigra</i>	Pasto bolita	7.32%	6.06%	6.20%	19.58%
17	<i>Marsilea mexicana</i>	Trebol cuatro hojas	2.44%	1.52%	0.10%	4.05%
18	<i>Oplismenus compositus</i>	Pasto huevero	12.20%	12.12%	66.22%	90.54%
19	<i>Philodendron sagittifolium</i>	Colomo trepador	12.20%	10.61%	10.77%	33.58%
20	<i>Phlebodium areolatum</i>	Helecho de Pachuca	2.44%	1.52%	0.22%	4.18%
21	<i>Pteris grandifolia</i>	Helecho alargado	2.44%	1.52%	0.89%	4.84%
22	<i>Selaginella pallescens</i>	Selaginela	2.44%	3.03%	2.19%	7.66%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

23	<i>Sicyos angulatus</i>	Chayotillo peludo	4.88%	4.55%	0.59%	10.01%
24	<i>Sida glabra</i>	Guinar escobero	9.76%	6.06%	2.78%	18.60%
25	<i>Spiranthesaur antiaca</i>	Cutzis	2.44%	1.52%	0.39%	4.35%
26	<i>Tectaria heracleifolia</i>	Helecho grande	2.44%	3.03%	1.43%	6.90%
27	<i>Woodsia mexicana</i>	Helecho pinado	2.44%	1.52%	0.22%	4.18%
28	<i>Xanthosoma robustum</i>	Colomo	2.44%	3.03%	0.12%	5.59%
			100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

Todas las especies herbáceas 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 60% de las especies del área de CUSTF presentan menor abundancia en la CHF, y el restante 40% la abundancia relativa en mayor en la CHF.

Las especies pertenecientes a los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo de la vegetación de selva alta perennifolia presentes en el área de CUSTF se encuentran representadas en la CHF. La riqueza específica en la cuenca está compuesta por 89 especies, mientras que en el área de CUSTF se presentan 44 especies.

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

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.

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

### Medidas de mitigación para el recurso flora

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

- Ejecutar actividades de rescate y relocalización de especies de flora silvestre previo a la remoción de la vegetación a fin de reducir la afectación de la riqueza y abundancia de las especies en la zona, especialmente las del estrato arbóreo.
- Las actividades de restauración mediante la reforestación en la franja de afectación temporal más las obras de conservación de suelos en la franja de afectación permanente, además de la incorporación del suelo resguardado.
- Acciones de rescate y reubicación de especies de importancias biológicas y listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

No.	Nombre científico	Nombre común	Existencias arbóreas en el sitio	Número de plantas estimadas de rescate	Número de plantas a reproducir
1	<u>Acrocarpus fraxinifolius</u>	Cedro rosado	2	2	700
2	<u>Cecropia obtusifolia</u>	Trompetero	84	50	652
3	<u>Cedrela odorata</u>	Cedro rojo	32	25	677
4	<u>Croton draco</u>	Llora sangre de barranco	49	30	672
5	<u>Spondia mombin</u>	Ciruelo cimarrón	2	2	698
TOTAL				109	3399

- El programa de reforestación será en las áreas de afectación temporal de 3.8270 hectáreas donde está la vegetación nativa que será desmontada. Se efectuará con especies representativas del ecosistema, las cuales se consideran idóneas para la reforestación, ya que presentan un menor periodo de estrés, adaptación y fácil reproducción. La densidad de plantación será de 962 plantas por hectárea, haciendo un total de 3682 plantas distribuidas de la siguiente manera:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Nombre científico	Nombre común	Número de plantas
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Cedro rosado	409
<i>Bursera odorata</i>	Papelillo verde	409
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompetero	409
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	410
<i>Croton draco</i>	Llora sangre de barranco	409
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahual	409
<i>Spondia mombin</i>	Ciruelo cimarron	409
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Cedro rosado	409
<i>Bursera odorata</i>	Papelillo verde	409
TOTAL		3,682

### Para la fauna

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

El muestreo de fauna dentro de la cuenca se realizó en áreas de similar tipo de vegetación que en el área de CUSTF, para lo cual se ubicaron sitios en áreas forestales cercanas al trazo, pero fuera del área de CUSTF, con el propósito de que las condiciones fueran similares y poder realizar un comparativo, evitando las áreas agrícolas existentes en las proximidades de las áreas forestales.

El registro de especies de vertebrados terrestres en el campo se llevó a cabo en el mes de junio de 2016, mediante recorridos tomando como referencia 8 sitios o puntos de inicio del transecto de observación distribuidos en los polígonos del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y 8 sitios en la cuenca hidrológico-forestal. La identificación en campo de las especies de vertebrados se llevó a cabo mediante guías de campo regionales y nacionales.

Para el conteo de reptiles y anfibios los métodos colecta oportunista y encuentro visual fueron utilizados inicialmente mediante un recorrido en transectos realizando la búsqueda y presencia de reptiles (rocas, ramas muertas, cuerpos de agua), en transectos de 100 metros de largo, por 20 metros de ancho (sitios o transectos rectangulares de 1,000 m<sup>2</sup>); con respecto a las aves el conteo se realizó mediante la observación en el centro del sitio de cada uno de los 7 sitios de muestreo identificados, tanto en el área de CUSTF como en la CHF. En cada punto de conteo se

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

hizo un censo visual y auditivo de aves durante 10 minutos registrando todas aquellas especies que se encontraban en un rango visible y auditivo; finalmente el conteo de mamíferos se realizó mediante transectos visuales a partir del centro del sitio identificado y recorridos perpendiculares al trazo del proyecto en búsqueda de huellas o individuos, los recorridos dentro del sitio se realizaron cada 10 m a partir de la línea del transecto caminando 10 m de cada lado del sitio de manera intercalada.

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

De acuerdo a los muestreos en el área de CUSTF y en la CHF para la clase **anfibios** se tiene la presencia de 2 especies y una especie; respectivamente; para la clase **Aves**, se identificaron 24 especies en el área del proyecto y 41 en la CHF, siendo las especies más abundantes en el área de CUSTF *Cathartes aura* (11.22%), *Carpodacus mexicanus* (9.18%) y *Zenaida asiatica* (9.18%), en tanto que en la CHF las especies con mayor abundancia para este grupo son *Columbina inca* (9%), *Zenaida asiatica* (7.11%) e *Hirundo rustica* (6.16%).

Para la clase **reptiles** se tiene la presencia de una especie para el área de CUSTF que es la *Aspidocelis deppii*, y tres especies para el área de la CHF: *Aspidocelis deppii*, *Imantodes cenchoa* y *Ninia seboa*, que presentan valores de abundancia relativa de 80% la primera y 10% para las otras dos.

En el caso de la clase **mamíferos**, se encontraron siete especies en el área del proyecto, siendo *Artibeus jamaicensis*, *Dasypus novemcinctus* y *Lyomis irroratus* las que presentan los valores de abundancia relativa de 25% para la primera especie y 18.75% para las otras dos. Para el área de la CHF se encontraron 12 especies, de las cuales *Sciurus aureogaster* y *Didelphis virginiana* tienen la mayor abundancia relativa con 17.39% y 13.04%.

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

Taxa	Riqueza específica		Abundancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Anfibios	2	1	12	4
Reptiles	3	1	10	10
Aves	41	24	211	98
Mamíferos	13	7	23	16

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

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

Taxa	H' CUSTF	H' CHF
Anfibios	0.00	0.92
Aves	4.29	4.95
Mamíferos	2.65	3.45
Reptiles	0.00	0.92

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 baja en el área de CUSTF y regular a buena en la CHF, en tanto que el de los reptiles y anfibios se considera baja en el sitio del proyecto y regular en la CHF.

Considerando los índices de diversidad faunística en cada uno de los cuatro grupos de vertebrados registrados, 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 CHF, en donde se tienen mejores valores de riqueza, abundancia y diversidad.

De acuerdo al listado de la fauna observada y registrada en el área del proyecto, NO se encontraron especies incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo al listado de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en la CHF se registraron dos especies en categoría de riesgo, con estatus de Protección especial.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Clase	Orden	Familia	Especie	Estatus NOM-059
Mammalia	Rodentia	Muridae	Habromys simulatus	Protección especial
Reptilia	Squamata	Colubridae	Imantodes cenchoa	Protección especial

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

### Medidas de mitigación para el recurso fauna

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

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

*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 el desarrollo del proyecto, debido a que estas especies se pueden trasladar en zonas aledañas al proyecto donde cumplen las mismas condiciones del predio sujeto a CUSTF.*

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

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

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

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

*El tipo de suelo en el área sujeta a CUSTF, de acuerdo a la carta de suelos de INEGI escala 1:250,000, se encuentra en su totalidad sobre suelos del tipo Nitosol. El término Nitosol deriva del vocablo latino "nitidus" que significa brillante, haciendo alusión al brillo de sus agregados nuciformes y poliédricos, en el horizonte Nítico.*

*Los Nitosoles se desarrollan sobre productos de alteración de rocas intermedias o básicas, con textura fina, en ocasiones rejuvenecidos con depósitos de cenizas volcánicas. Su arcilla está dominada por caolinita y metahalosita. Son ricos en hierro y muy poca arcilla dispersable en agua. Predominan en zonas llanas a colinadas bajo un bosque húmedo tropical o una vegetación de sabana.*

*Los suelos de tipo Nitosol son suelos de color rojizo muy brillante y enriquecidos de arcilla en todo su espesor, por lo menos hasta 150 cm de profundidad. Son suelos muy profundos, pero con una capa superficial muy delgada de color oscuro, donde la parte orgánica está bien mezclada con la parte mineral. Su fertilidad natural es alta.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

**EROSIÓN HÍDRICA**

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

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

Dónde:

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

R= Factor de erosividad de la lluvia

K= Factor de Erosionabilidad del Suelo

L= Longitud de la pendiente

S= Grado de la pendiente

C= Factor de cultivo ó Cobertura vegetal

P= Prácticas mecánicas de control de erosión

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

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

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

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

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

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

Grado	Rangos ton/ha/año	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	5.2570	99.01
Moderada	10-50	0.0525	0.99
Fuerte (severa)	50- 200	0	0
Muy fuerte	>200	0	0
Total		5.3095	100

Como se observa en la tabla anterior, los niveles de erosión dentro del área de CUSTF se encuentran muy bajos, donde el 99.01% del área se encuentra en un nivel leve o ligero y el 0.99% en un nivel moderado, lo cual indica que la erosión hídrica en la zona no es problema o riesgo de deterioro del suelo.

Erosión hídrica promedio del área de CUSTF actualmente sin proyecto.

Concepto	Erosión(ton/ha/año)	Clasificación FAO
Erosión potencial promedio	1.08	Leve

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

Considerando la afectación por el desmonte en la superficie forestal de 5.3095 ha con la ejecución del proyecto, y valorando únicamente el proyecto hasta la etapa del desmonte, se realizó el mismo proceso que con el escenario actual y sólo se modificó el factor C con la implementación del proyecto, considerando la eliminación de la vegetación forestal, siendo este factor de 0.45 obtenido de la tabla de valores del libro "Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión", este valor corresponde a una cobertura sin vegetación por lo que se estaría suponiendo una condición totalmente desnuda.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector-Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

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

Nivel	Rangos ton /ha/año	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	2.2115	41.65
Moderada	10-50	2.0536	38.68
Fuerte (severa)	50- 200	0.9348	17.61
Muy fuerte	>200	0.1096	2.06
Total		8.4199	100.

Como se cuantifica el aumento de la erosión por la actividad del desmonte o remoción de la vegetación que actualmente cuenta las 5.3095 ha se puede deducir que en la actualidad el 99.01 % de la superficie propuesta de CUSTF está en categoría de leve mientras que con la ejecución del proyecto hasta la etapa de desmonte esta superficie en este nivel baja al 41.65 % pasando la diferencia hacia niveles mayores de erosión hacia la categoría de moderada donde tendría un incremento del 37.69 % de la superficie del proyecto, los niveles fuerte con el 17.61 % y muy fuerte con el 2.06 % donde actualmente no se tienen.

De acuerdo al análisis comparando los niveles medios de erosión hídrica en toneladas por hectárea por años el actual (1.08) y con el proyecto (35.42) se tendría un incremento potencial de 34.34 ton/ha/año si multiplicamos este volumen por el área propuesta de CUSTF (5.3095 ha) se estima una pérdida de suelo anualmente en lo que se ejecuta el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 182.32 toneladas por año a consecuencia del CUSTF.

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

Para cuantificar la erosión hídrica que se dejaría de generar por las acciones propuestas en los polígonos de las franjas temporales y permanentes que es de 5.3095 ha, se consideró la distribución de superficies por tipo de actividades que se señalan en la tabla siguiente:

Actividades y superficies para la restauración.

Polígono	Acción o actividad	Área (ha)
Franja de afectación temporal (FAT) del presente proyecto, excluyendo las áreas que sustentan un uso	Reforestación	3.8270



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

agrícola, por lo que el FAT a reforestar corresponde a las zonas que actualmente son forestales.		
Derecho de Vía del proyecto (DDV) tanto de del FAT y FAP excluyendo las áreas que actualmente son áreas agrícolas.	Obras de conservación de suelo con terrazas individuales (FAT)	3.8270
	Barreras sedimentadoras (FAP)	1.4825

Como se observa en la tabla anterior, se tiene una superficie destinada de 3.8270 ha para obras de reforestación y terrazas individuales como obras de conservación de suelo en la FAT y 1.4825 ha de conservación de suelos en la FAP, existiendo un área de traslape donde se establecerán ambas obras, es decir la reforestación y las obras de conservación de suelos.

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

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

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

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

Acción a llevar	Erosión promedio ton/ha/año				
	AÑO				
	1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	1.08	14.17	9.04	3.54	0.65

Si se multiplica el volumen ton/ha/año por la superficie en la cual se realizarán las actividades de reforestación que es de 5.3095 hectáreas, obtenemos el volumen promedio que por erosión potencial hídrica se tendría del año 1 al 5; los cuales se reflejan en la siguiente tabla.

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

Acción a llevar	Erosión hídrica actual (ha)	Erosión promedio ton/año en 5.3095 ha
-----------------	-----------------------------	---------------------------------------

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

	Área (ha)		1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	5.3095	5.73	188.06	75.24	48.00	18.80	3.45

De acuerdo a los cálculos obtenidos, mediante la ejecución del programa reforestación y obras de conservación de suelo, disminuye la pérdida potencial de suelos gradualmente, hasta llegar al año 5 con una pérdida de suelos de 3.45 ton/año.

Si consideramos que inicialmente, las áreas sin restauración y ejecutando el CUSTF presentan 188.06 ton/año en el año base (año 1) y en el año 5 presenta una erosión de 3.45 ton/año existe una disminución de 184.61 ton/año.

Con esta disminución en la pérdida potencial de suelos con la restauración, compensa el incremento que se da por la ejecución del proyecto en la erosión hídrica, que es de 182.33 ton/año por el CUSTF, tendiendo un saldo positivo de 2.28 ton/año en el año 5 para la erosión hídrica.

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

Erosión hídrica total con la ejecución del proyecto por año

Sitio	Escenario Ton/año		Balance (año 5)
	Actual	Con proyecto	
Área del proyecto de CUSTF	5.73	188.06	Incremento de 182.33 ton/año
Área del proyecto de CUSTF con medidas de restitución	188.06	3.45	Disminución de 184.61 ton/año
<b>Balance general</b>		<b>Disminución de 2.28 ton/año</b>	

## EROSIÓN EÓLICA

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

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

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

Donde:

C factor de agresividad climática  
S factor suelo  
T factor topográfico  
V factor vegetación natural  
L factor uso de la tierra

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

### Erosión eólica actual

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

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

Grado	Rangos ton/ha/año	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	5.3095	100
Moderada	10-50	0	0
Fuerte (severa)	50- 200	0	0
Muy fuerte	>200	0	0
Total		5.3095	100.0

En promedio dentro del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales la erosión eólica presenta una tasa de 0.06 ton/ha/año la cual se ubica en un nivel leve en toda el área.

### Erosión eólica con proyecto de CUSTF

Similar al escenario de la erosión hídrica, se modeló de nuevo la ecuación de la erosión eólica modificando el valor de la cobertura vegetal siendo este escenario con la ejecución del proyecto, y valorando el proyecto con el desmonte de la vegetación presente en sitio, por lo anterior se modificó el valor del factor "V" a 0.7, esto considerando la eliminación de la vegetación natural arbórea.

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

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

Nivel	Rangos ton /ha/año	Área (ha)	Porcentaje
Leve (ligera)	< 10	5.3095	100
Moderada	10-50	0	0
Fuerte (severa)	50- 200	0	0
Muy fuerte	>200	0	0
Total		5.3095	100.0

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Por la actividad del desmonte o remoción de la vegetación que actualmente cuenta las 5.3095 ha no es representativo por las condiciones climáticas de la zona con un clima cálido húmedo, esto se establece que con el CUSTF no se tienen áreas que incrementen de categoría.

De acuerdo al análisis comparando los niveles medios de erosión eólica en toneladas por hectárea por año en el escenario actual (0.06) y con la estimación con la ejecución del proyecto de CUSTF (1.15) se tendría un incremento potencial de 1.09 ton/ha/año si multiplicamos este volumen por el área propuesta de CUSTF (5.3095) se estima una pérdida de suelo anualmente de 5.87 toneladas por año.

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

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

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

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

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

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

Estado Actual	Condición a crear	Año 1 (con CUSTF)	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Reforestación de la FAT	Vegetación arbórea con especies nativas	0.7	0.5	0.3	0.15	0.05



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Establecimiento natural de la vegetación natural de la FAP	Similar a una estepa sin árboles	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3
--	----------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----

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

Erosión eólica futura promedio por hectárea (con el programa de reforestación).

Acción a llevar	Erosión promedio ton/ha/año				
	1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	1.15	0.87	0.59	0.36	0.2

Si se multiplica el volumen ton/ha/año por la superficie en la cual se realizarán las actividades de reforestación y obras de conservación de suelos en una superficie total de 5.3095 hectáreas, se obtiene el volumen promedio que se tendría del año 1 al 5, los cuales se reflejan en la tabla siguiente:

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

Acción a llevar	Área (ha)	Erosión eólica actual (ton)	Erosión promedio ton/año en 5.3095 ha				
			1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	5.3095	0.32	6.11	4.62	3.13	1.91	1.06

Como resultado general se presentará una erosión eólica de 6.11 ton/año mientras que con la ejecución del proyecto de reforestación de las áreas afectadas por el CUSTF se tendría una erosión eólica de 1.06 hacia el año 5, lo cual significa una disminución de 5.05 por lo que si comparamos con la que se ocasionaría con la ejecución del proyecto de CUSTF en las 5.3095 ha (5.79 ton/año) es mucho mayor por lo que se estaría reduciendo la erosión eólica con las medidas de mitigación.

**Erosión total (hídrica + eólica)**

Por las condiciones medioambientales del sitio del proyecto con una alta precipitación, dando características de un clima cálido húmedo, la erosión o agente más erosivo es el agua, en la siguiente gráfica y tabla se hace una suma de los dos tipos de erosión que fueron determinados para el proyecto.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Niveles de erosión en los primeros 5 años de la restauración

Tipo de erosión	Erosión promedio (ton/año)				
	1	2	3	4	5
Erosión hídrica	188.06	75.24	48.00	18.80	3.45
Erosión eólica	6.11	4.62	3.13	1.91	1.06
Erosión total	194.17	79.86	51.13	20.71	4.51

De acuerdo a los resultados obtenidos en las áreas a restaurar, se tiene una disminución de la erosión potencial hasta llegar a niveles de 4.51 toneladas por año, que al realizar la comparación con los niveles de la erosión potencial actual se disminuyen los niveles de erosión, como se puede observar en la tabla siguiente:

Comparativo de la Erosión potencial total en los tres escenarios.

Tipo de Erosión	Escenario actual (ton/año)	Escenario con CUSTF (ton/año)	Escenario con restauración (ton/año)
Erosión hídrica	5.73	188.06	3.45
Erosión eólica	0.32	6.11	1.06
Total	6.05	194.17	4.51

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

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

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

*Dentro de la superficie donde se pretende establecer el proyecto no existen escurrimientos de carácter permanente o cuerpos de agua superficiales que puedan resultar afectados por el desarrollo y operación del proyecto, alterando la calidad de agua. Para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes, a medida que se desarrollen los trabajos constructivos, se dará mantenimiento al derecho de vía, dando una conformación del mismo, para dejarlo transitable en todo momento.*

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

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

Dónde:

P: precipitación (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)

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

Con base en la ecuación de la Infiltración, se obtuvo que la infiltración total dentro del predio donde se encuentra el proyecto es de 27,751 m<sup>3</sup>/año en las 5.3094 ha lo que representa un 27.44% del total de agua captada en la zona.

$$\text{Inf} = 101,119 - (4,054 + 42,429 + 26,885) = 27,751 \text{ m}^3$$

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

Con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal que afectará la cobertura forestal en 5.3095 ha, por la pérdida de la cubierta vegetal disminuirá la capacidad de infiltración, por lo que para determinar el volumen que se dejaría de infiltrar, se utilizó la misma metodología del balance



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

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

$$\text{Infiltración} = 101,119 - (0 + 42,429 + 38,229) = 20,461 \text{ m}^3$$

Si comparamos la infiltración actual con la ejecución del proyecto (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) se tendría una disminución de 7,290 m<sup>3</sup>, (27,751 – 20,461) volumen que se incrementa en el escurrimiento. Siendo este volumen el que se pondría en riesgo como servicio ambiental correspondiente al almacenamiento y retención de agua prestado por el área forestal solicitada para CUSTF.

Capacidad de infiltración en el área de CUSTF en dos escenarios

Infiltración actual (m <sup>3</sup> )	Infiltración con CUSTF (m <sup>3</sup> )	Diferencia (m <sup>3</sup> )
27,751	20,461	-7,290

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

Para compensar la pérdida de la capacidad de infiltración en 7,290 m<sup>3</sup>/año por la ejecución del proyecto, se identificó las medidas de mitigación a fin de compensar la disminución de la capacidad de infiltración, mediante la reforestación y construcción de obras de conservación de suelos en la misma área en la que se ejecutará el cambio de uso del suelo en una superficie de 5.3095 ha.

Con base a los trabajos de restauración en las 3.8270 hectáreas, se consideró la modificación de la cobertura del suelo considerando un lapso de 6 años de análisis sobre el área reforestación y enriquecimiento de la vegetación considerando el crecimiento anual de la vegetación y en consecuencia de la cobertura vegetal de manera gradual por año.

Para determinar la infiltración del área del proyecto con las medidas de restauración se volvieron a modificar las variables de Intercepción, Evapotranspiración y escurrimiento, que serían las

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

variables que se modifican de la fórmula del balance hidrológico ( $Infiltración = P - (Int + Ev + E)$ ), obteniendo los resultados siguientes:

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

Balance hidrológico de la reforestación año 1 al 6

Año	Precipitación (m <sup>3</sup> )	Intercepción (m <sup>3</sup> )	Evapotranspiración total (m <sup>3</sup> )	Escurrimiento (m <sup>3</sup> )	Infiltración (m <sup>3</sup> )
1	101,119	0	42,429	38,229	20,461
2	101,119	364	42,429	36,296	22,029
3	101,119	729	42,429	35,207	22,754
4	101,119	1458	42,429	32,608	24,625
5	101,119	2187	42,429	30,430	26,073
6	101,119	2915	42,429	27,831	27,944

De acuerdo a los resultados obtenidos con la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se disminuye la capacidad de infiltración en 7,290 m<sup>3</sup>/año, sin embargo, con la medida de compensación a través de la reforestación y obras de conservación de suelo y agua en el área del proyecto, se demuestra que a partir del año 6 (5 después de la reforestación) de establecida la reforestación se recuperan los niveles de infiltración que se tienen actualmente en el área del proyecto con 7,483 m<sup>3</sup>/año, e inclusive es mayor, por lo que para los años siguientes se continúa la tendencia de una mayor captación de agua.

Una vez obtenida la infiltración en el área de reforestación (5.3095 ha) durante un proceso de seis años, es necesario realizar un comparativo de estos cálculos con la pérdida de infiltración por la ejecución del proyecto sin las medidas de mitigación.

Comparativo de la infiltración actual y con proyecto, por año

Año	Infiltración actual (m <sup>3</sup> /año)	Infiltración con el desmonte (m <sup>3</sup> /año)	Infiltración con reforestación (m <sup>3</sup> /año)	Diferencia (ganancia o pérdida) (m <sup>3</sup> /año)
1	27,751	20,461	20,461	-7,290
2			22,029	0
3			22,754	80
4			24,625	160
5			26,073	320

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

6		27,944	480
---	--	--------	-----

*Se puede concluir que la pérdida en la capacidad de infiltración que se genera con el cambio de uso de suelo forestal en las 5.3095 hectáreas es de 7,290 metros cúbicos anuales, disminución que se revierte mediante la reforestación de una superficie de 3.8270 hectáreas del proyecto, recuperando el volumen disminuido con la remoción de la vegetación y obteniendo un balance positivo de la infiltración en 193 metros cúbicos al año 6, por lo que se cumple con uno de los preceptos de lo señalado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento en vigor, de que con el cambio de uso de suelo no se disminuye la capacidad de infiltración.*

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

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

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

*Con el fin de demostrar que el uso propuesto con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 5.3095 hectáreas es más productivo a largo plazo, se tomaron en cuenta las estimaciones económicas de los servicios ambientales que brinda el ecosistema por afectar, el valor de los recursos biológicos forestales que incluye el valor de las materias primas forestales y*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

no forestales, esto para determinar el valor de uso forestal que presenta el predio en la actualidad y que será comparado con los beneficios que traerá el proyecto.

### Valor económico de los recursos forestales maderables

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

- Leña
- Carbón

Con los usos antes descritos se levantaron encuestas en la región para identificar el precio de mercado de estos productos a nivel regional tabla siguiente una vez identificado el uso de las especies encontradas de acuerdo a estratos arbóreo y arbustivo.

Precio de mercado de los productos forestales en la región

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

Para la madera de asierre, se considera que del volumen total se obtiene el 50% de madera en rollo, y de esta el 30% puede ser usada para leña, de tal forma que de los 45.10 m<sup>3</sup>rta la mitad se paga a 1,000 pesos por metro o sea 22.50 m<sup>3</sup>r y 13.53 m<sup>3</sup>r que se añadirán al volumen de leña.

Valor económico de la Madera para Aserrío.

Concepto	Cantidad
Volumen total aprovechable m <sup>3</sup> rta	22.50 m <sup>3</sup> r
Valor del m <sup>3</sup> rta en pie	\$ 1,000.00
Valor estimado por la superficie del proyecto	\$22,500.00

Los precios en el volumen de especies usadas para leña es de 450 pesos por m<sup>3</sup> y carbón de 3,500 pesos por tonelada, aunque este último ya tiene una gran cantidad de valor agregado, será considerado el producto de la leña para que este sea más realista, por lo cual se consideran los volúmenes de los árboles al 90% del volumen en rollo total, teniendo un volumen de las especies en el área del CUSTF de 139.08 m<sup>3</sup>r por el 90% nos da 124.272 m<sup>3</sup> más los 13.53 m<sup>3</sup> de leña

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

del volumen de rollo dando un volumen total para leña por lo cual el valor de estos productos es como a continuación se describe.

Valor económico de la producción de leña.

Concepto	Cantidad
Volumen total aprovechable m <sup>3</sup> r	137.80 m <sup>3</sup> r
Valor del m <sup>3</sup> r en pie	\$ 450
Valor aproximado de leña	\$ 62,010.90

### Valor económico de los recursos forestales no maderables

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

#### 1. Alimento y forrajero

Dentro de este grupo de uso, las especies encontradas en el área de CUSTF fueron el guayabo y el ciruelo cimarrón, mismos que son usados como alimento de las familias de manera local. El valor que se estimó fue por Kg. producido y de acuerdo a las entrevistas a lugareños durante el inventario forestal realizado.

Valor económico de las especies de alimento.

Nombre Común	Nombre Científico	Valor por kg	Producción por individuo (Kg)	Número de individuos	Valor económico
Guayabo	Psidium guajava	12	18	15	\$ 3,240.00
Ciruelo cimarrón	Spondia mombin	37	50	2	\$ 3,700.00
Total					\$ 6,940.00

Para las especies que tienen un uso exclusivo de forraje, como son los pastos y las herbáceas del área, querer estimar su uso de manera directa es muy complicado por el simple hecho de su cuantificación de manera individual, sin embargo, hay valores indirectos como la renta

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

anual para pastoreo que, de acuerdo a los lugareños, la renta de una hectárea para pastoreo tiene un valor de 1,000 pesos.

Valor económico de las especies forrajeras.

Producto	Valor por hectárea	Superficie de renta	Valor económico
Forraje	1,000	5.3095	\$ 5,309.50

### Recursos faunísticos

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

Valor económico de las especies de fauna silvestre.

Clase	Especie	Nombre comun	Abundancia	Precio unitario	Valor Total
Amphibia	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana	2	500	1000
Aves	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	2	1500	3000
Aves	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	1	3500	3500
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	2	1200	2400
Aves	<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán Bicolor	1	500	500
Aves	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	9	200	1800
Aves	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	11	200	2200
Aves	<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga	3	200	600
Aves	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	5	200	1000
Aves	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	7	200	1400
Aves	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara Verde	4	200	800
Aves	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	5	100	500
Aves	<i>Icteria virens</i>	Buscabreña	3	250	750
Aves	<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero Calandria	1	250	250
Aves	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón Verdugo	2	250	500
Aves	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Tirano	3	200	600
Aves	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis Gregario	4	200	800
Aves	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	3	150	450
Aves	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	4	200	800
Aves	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	3	200	600
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	7	150	1050
Aves	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar	3	150	450
Aves	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojo Blanco	5	500	2500
Aves	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	1	150	150
Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca	9	150	1350
Mammalia	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago rabón de Geoffroy	1	300	300
Mammalia	<i>Canis latrans</i>	Coyote	1	5000	5000

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Mammalia	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	2	500	1000
Mammalia	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso Mexicano	2	250	500
Mammalia	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	3	500	1500
Mammalia	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	3	750	2250
Mammalia	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutífero de Jamaica	4	500	2000
Reptilia	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Cuije de siete líneas	10	250	2500
TOTAL					44,000

### Valor de los servicios ambientales

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

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

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

Tipo de Vegetación	TC/ha	Superficie (Ha)	Total captura (Ton C)
Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia	160	5.3095	849.52

Considerando esta metodología y de acuerdo a las características de la vegetación presente en el sitio, se considera como Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia (3,600 dls/ha), lo cual nos arroja que en las 5.3095 ha, da como resultado una pérdida de 19,114.20 dólares, a una tasa de cambio de \$ 18.00 se tiene una pérdida potencial de \$ 344,055.60 pesos m.n.

### Servicios hidrológicos

De acuerdo al análisis realizado y descrito en los capítulos IV y IX del ETJ, en los cuales se detalló la cuantificación de las tasas de infiltración o recargar para el área del proyecto, mediante el uso del balance hídrico, de donde se obtuvo que en las 5.3095 ha de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tiene una infiltración de 27,751 m<sup>3</sup>/año.

Considerando las tarifas de la Comisión de Agua y Alcantarillado de Sistemas Intermunicipales del estado de Puebla, el precio del m<sup>3</sup> de agua potable para uso doméstico (urbano medio) es de 5.12

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

$m^3$  un una tasa de consumo de hasta  $15 m^3$ , valor que se toma como referencia para estimar el precio del agua en la zona, por lo que para la superficie del proyecto donde se infiltran  $27,751 m^3/año$ , se tiene un valor económico estimado en el área de CUSTF de \$ 142,085.12/año por el área del proyecto, que como consecuencia es el costo económico del agua que se infiltra en el área del proyecto.

### Valor de reemplazo del suelo

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

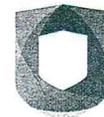
De acuerdo con lo estimado en el capítulo IX del ETJ, con la ejecución del proyecto se tiene un incremento en la pérdida de suelo de 188.12 toneladas por año en la superficie de 5.3095 ha, provocada por la erosión hídrica y eólica.

Conforme a las estadísticas del año 2013 de la producción forestal nacional (Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2013, SEMARNAT) se tiene que el valor promedio de la tonelada de tierra de monte es de \$767.75/ton, que sería el valor tomado como referencia para estimar la pérdida de suelo en el área del proyecto que es de 206.29 toneladas, por lo que el valor de reemplazo del suelo sería de \$ 144,429.13 M.N. en la superficie del proyecto.

Los resultados obtenidos de manera resumida son los siguientes:

Valoración de los recursos actuales del sitio del proyecto.

Bienes y Servicios	Estimación económica	Restricciones
Madera en Rollo (asierre)	\$22,500.00	Poco volumen a aprovechar por lo que no es rentable su extracción
Madera para leña	\$ 62,010.90	Especies potenciales para su aprovechamiento, pero debido a la dimensión del proyecto poco volumen a aprovechar por lo que no es rentable su extracción
Alimento	\$ 6,940.00	Se realiza su aprovechamiento, pero es generalmente para autoconsumo
Forrajeras	\$ 5,309.50	Bajos rendimientos por lo que se realiza de manera local
Fauna	\$ 44,000.00	Estimación de acuerdo a precios estimados en la región



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Captura de carbono	\$ 344,055.60	Tipo de vegetación con escasas posibilidades de mercados de captura de carbono.
Servicios hidrológicos	\$ 142,085.12	No se encuentra en zona de recarga
Valor de reemplazo del suelo	\$ 144,429.13	Por sus características sería difícil su comercialización
<b>Total</b>		<b>\$ 771,330.25</b>

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

Gastos de Operación y Mantenimiento del gasoducto

Concepto	Montos en Pesos	Montos anuales en Millones de pesos				
		2018	2019	2020	2021	2022
Gastos de Operación, mantenimiento y administración	\$1,028,821,686.85	\$71,963,779.33	\$71,963,779.33	\$71,963,779.33	\$71,963,779.33	\$71,963,779.33
Depreciación anual	\$2,062,456,574.58	\$144,264,231.32	\$144,264,231.32	\$144,264,231.32	\$144,264,231.32	\$144,264,231.32
Impuestos estimados por pagar	\$2,098,555,581.13	\$146,789,276.21	\$146,789,276.21	\$146,789,276.21	\$146,789,276.21	\$146,789,276.21
Rendimiento sobre inversión	\$7,335,919,782.33	\$513,131,205.50	\$513,131,205.50	\$513,131,205.50	\$513,131,205.50	\$513,131,205.50

Es importante señalar que los montos estimados son para la totalidad del sistema de transporte, por lo que sería necesario estimar la parte proporcional para la superficie en la cual se propone el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) del Tramo 4 con un área de 5.3095 ha, considerando que aunque la superficie solicitada no es considerable en relación con la magnitud del proyecto, es necesario resaltar la importancia que tienen pequeños tramos o superficies de uso temporal para la conclusión y puesta en marcha del sistema de transporte.

Estimación del rendimiento proporcional del área de CUSTF

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Superficie total para establecimiento del proyecto	100%	679.7 ha

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Superficie solicitada para CUSTF tramo 4	0.78%	5.3095 ha
Rendimiento sobre la inversión del sistema de transporte	100%	\$ 7,335,919,782.33
Rendimiento sobre la inversión del área de CUSTF	0.78%	\$ 57,220,174.30

A partir del rendimiento proporcional obtenido para el área de CUSTF, el cual contribuye al rendimiento del total del sistema en un 0.78 %, se puede concluir que el uso que se le va a dar al terreno tendrá una productividad para un periodo de 15 años de \$57,220,174.30 de pesos mexicanos, dicho monto puede ser comparado con la valoración económica de los recursos biológicos, el cual fue estimado en \$ 771,330.25 pesos mexicanos con lo que se puede demostrar que el uso propuesto será más productivo a largo plazo.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que **el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.**

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

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

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

1. Por lo que corresponde a la opinión expresada por el Consejo Estatal Forestal del Estado de Puebla, a la solicitud realizada por la Dirección General de Gestión de Operación Integral, no se recibió respuesta al oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0563/2016 de fecha 08 de septiembre de 2016, remitiendo acuse de notificación con fecha 12 de septiembre de 2016, que habiendo transcurrido el plazo establecido por la Ley Federal del Procedimiento Administrativo en su artículo 55 párrafo segundo, sin que haya emitido la opinión correspondiente, se entiende que no existe objeción para que en su caso esta Unidad Administrativa pueda autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales referido.
  2. Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, dado que, de acuerdo con el informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, se desprende que en el recorrido físico de la superficie sujeta a CUSTF no se detectó afectación por incendio forestal.
- V. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las autorizaciones deberán atender lo que en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables y el 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que refiere que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Al respecto y con el objeto de dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, esta Autoridad Administrativa, con base en la información proporcionada en el estudio técnico justificativo y en la información complementaria, ha integrado el programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal con los datos y especificaciones que establece el artículo 123 Bis del Reglamento de la LGDFS, el cual se anexa a la presente resolución, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la presente autorización.

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

Del estudio técnico justificativo en el capítulo XII se desprende que la zona del proyecto se encuentra dentro del área regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Territorio UAB No. 117 Karst Huasteco sur, se realizó la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica, y se proponen medidas de mitigación que se realizarán con la finalidad de mitigar, aminorar y compensar los impactos que se puedan generar sobre los recursos forestales. Por otra parte, es importante mencionar que no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto.

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

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

- VI. Que con el objeto de dar cumplimiento a la obligación establecida por el artículo 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Autoridad Administrativa realizó el cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:
- X. Mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0681/2016 de fecha 20 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, notificó al C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$306,116.61 (Trescientos seis mil ciento dieciséis pesos 61/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 16.66 ha de Selva Alta Perennifolia en el Estado de Puebla.
- XI. Mediante Doc. No. TXTL-TGNH-ASEA-0000-0037 de fecha 31 de octubre de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$306,116.61 (Trescientos seis mil ciento dieciséis pesos 61/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 16.66 ha de Selva Alta Perennifolia en el Estado de Puebla.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

**RESUELVE**

**PRIMERO. - AUTORIZAR** por excepción el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 5.3095 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan - Tula Tramo 4**, ubicado en el municipio de Jalpan, en el Estado de Puebla, promovido por el C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

**TÉRMINOS**

- i. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a selva alta perennifolia, el cambio de uso de suelo que se autoriza, se realizará en las superficies correspondientes a 20 polígonos indicados en el estudio técnico justificativo con los números del 1 al 20, los cuales tienen las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84 Z14:

POLÍGONO	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y
1	0.3385	1	620,895.38	2,263,457.62
		2	620,869.53	2,263,483.47
		3	620,891.45	2,263,495.24
		4	620,958.42	2,263,519.66
		5	620,986.29	2,263,492.29
		6	620,985.47	2,263,492.27
		7	620,905.80	2,263,463.21
2	0.1719	1	620,895.38	2,263,457.62
		2	620,852.37	2,263,434.53
		3	620,826.01	2,263,460.11
		4	620,869.53	2,263,483.47
3	0.3542	1	620,852.37	2,263,434.53

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

POLÍGONO	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y		
[REDACTED]		2	620,763.22	2,263,386.67		
		3	620,736.86	2,263,412.25		
		4	620,826.01	2,263,460.11		
4 [REDACTED]	0.3481	1	620,763.22	2,263,386.67		
		2	620,694.12	2,263,349.58		
		3	620,677.83	2,263,347.90		
		4	620,677.70	2,263,347.72		
		5	620,672.32	2,263,340.68		
		6	620,648.34	2,263,364.66		
		7	620,678.92	2,263,383.20		
		8	620,683.65	2,263,383.69		
		9	620,736.86	2,263,412.25		
5 [REDACTED]	0.0898	1	620,672.32	2,263,340.68		
		2	620,655.81	2,263,319.08		
		3	620,652.38	2,263,326.99		
		4	620,645.18	2,263,346.89		
		5	620,641.28	2,263,360.71		
		6	620,648.34	2,263,364.66		
		1	620,644.97	2,263,325.01		
		2	620,622.47	2,263,350.20		
		3	620,633.52	2,263,356.38		
		4	620,643.07	2,263,335.88		
		6 [REDACTED]	0.0275	1	620,648.34	2,263,364.66
				2	620,641.28	2,263,360.71
				3	620,640.53	2,263,363.40
4	620,641.31			2,263,366.81		
5	620,657.38			2,263,380.97		
6	620,678.92			2,263,383.20		
1	620,633.52			2,263,356.38		
2	620,622.47			2,263,350.20		
3	620,632.35			2,263,358.91		
7 [REDACTED]	0.8218	1	619,576.76	2,262,884.38		
		2	619,551.63	2,262,851.90		
		3	619,547.67	2,262,854.96		
		4	619,462.02	2,262,744.24		
		5	619,434.17	2,262,742.61		

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

POLÍGONO	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y
		6	619,434.63	2,262,751.44
		7	619,413.67	2,262,755.29
		8	619,519.28	2,262,891.79
		9	619,576.11	2,262,885.47
8	0.1424	1	618,370.00	2,262,112.00
		2	618,395.07	2,262,160.22
		3	618,396.79	2,262,161.20
		4	618,448.83	2,262,152.62
9	0.3051	1	618,370.00	2,262,112.00
		2	618,275.63	2,262,064.03
		3	618,300.37	2,262,107.82
		4	618,338.43	2,262,127.88
		5	618,395.07	2,262,160.22
10	0.1259	1	618,275.63	2,262,064.03
		2	618,255.47	2,262,053.78
		3	618,235.66	2,262,056.18
		4	618,236.47	2,262,062.83
		5	618,256.49	2,262,073.38
		6	618,251.83	2,262,082.23
		7	618,300.37	2,262,107.82
11	0.1672	1	617,858.20	2,261,961.53
		2	617,846.31	2,261,928.33
		3	617,799.85	2,261,938.83
		4	617,811.48	2,261,972.08
12	0.4459	1	617,291.30	2,261,884.88
		2	617,282.59	2,261,868.07
		3	617,231.44	2,261,856.63
		4	617,231.64	2,261,858.41
		5	617,107.60	2,261,881.42
		6	617,116.06	2,261,898.67
		7	617,123.31	2,261,899.65
		8	617,290.73	2,261,884.86
13	0.9600	1	617,107.60	2,261,881.42
		2	617,098.17	2,261,859.49
		3	617,076.15	2,261,851.29
		4	617,079.65	2,261,841.92



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

POLÍGONO	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y		
		5	616,951.17	2,261,794.04		
		6	616,922.26	2,261,790.36		
		7	616,850.91	2,261,797.79		
		8	616,772.55	2,261,845.06		
		9	616,778.45	2,261,850.58		
		10	616,783.12	2,261,850.09		
		11	616,782.08	2,261,840.14		
		12	616,843.79	2,261,833.72		
		13	616,896.41	2,261,793.74		
		14	616,911.67	2,261,824.85		
		15	616,912.54	2,261,826.56		
		16	616,921.86	2,261,825.59		
		17	616,942.74	2,261,828.25		
		18	617,067.42	2,261,874.71		
		19	617,063.93	2,261,884.08		
		20	617,095.69	2,261,895.92		
		21	617,116.06	2,261,898.67		
		14 [REDACTED]	0.0003	1	616,912.54	2,261,826.56
				2	616,911.67	2,261,824.85
				3	616,909.02	2,261,826.93
		15 [REDACTED]	0.1182	1	616,909.02	2,261,826.93
2	616,911.67			2,261,824.85		
3	616,896.41			2,261,793.74		
4	616,843.79			2,261,833.72		
16 [REDACTED]	0.1921	1	616,850.91	2,261,797.79		
		2	616,778.46	2,261,805.33		
		3	616,779.49	2,261,815.28		
		4	616,754.38	2,261,817.89		
		5	616,748.75	2,261,818.01		
		6	616,743.43	2,261,821.30		
		7	616,772.55	2,261,845.06		
17 [REDACTED]	0.0164	1	616,743.43	2,261,821.30		
		2	616,748.75	2,261,818.01		
		3	616,717.75	2,261,818.66		
		4	616,722.20	2,261,828.08		
18	0.0655	1	616,722.20	2,261,828.08		

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

POLÍGONO	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y
[REDACTED]		2	616,717.75	2,261,818.66
		3	616,640.95	2,261,820.28
		4	616,705.55	2,261,833.63
19 [REDACTED]	0.2944	1	616,385.16	2,261,861.36
		2	616,397.56	2,261,845.39
		3	616,412.65	2,261,825.68
		4	616,308.70	2,261,828.23
		5	616,321.00	2,261,862.94
20 [REDACTED]	0.3243	1	616,321.00	2,261,862.94
		2	616,308.70	2,261,828.23
		3	616,297.43	2,261,828.51
		4	616,297.07	2,261,813.51
		5	616,252.41	2,261,814.61
		6	616,248.66	2,261,821.77
		7	616,242.66	2,261,840.90
		8	616,241.34	2,261,848.29
		9	616,243.34	2,261,864.50
		10	616,246.25	2,261,864.77

- 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,

Al respecto el **REGULADO** manifestó lo siguiente:

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

Por lo tanto, no se generaron códigos de identificación para el material forestal derivado del cambio de uso de suelo.

- III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aun cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente resolutivo, en caso de ser necesaria su remoción,

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente de manera previa.

- IV. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo, deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal presente en el área sujeta a CUSTF, referido en el **Anexo 1 de 2** de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo, indicando el porcentaje de avances y la descripción detallada de todas las actividades realizadas para dar cumplimiento al presente Término, indicando la supervivencia obtenida y las acciones para el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- V. Deberá dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, por lo que se adjunta como parte integral del presente resolutivo un programa de rescate de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat de las siguientes especies: *Acrocarpus fraxinifolius*, *Cecropia obtusifolia*, *Cedrela odorata*, *Croton draco* y *Spondia mombin*, garantizando una supervivencia de al menos 80% de los individuos reubicados y deberá implementar el Programa de Reforestación en 3.8270 hectáreas con 4, 910 individuos de las especies *Acrocarpus fraxinifolius*, *Bursera odorata*, *Cecropia obtusifolia*, *Cedrela odorata*, *Croton draco*, *Gliricidia sepium* y *Spondia mombin*. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- VI. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propicien la erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- VII. Deberá llevar a cabo la implementación de terrazas individuales en todas las especies rescatadas y las reforestadas, tal como se establece en el Programa de rescate de flora silvestre del Anexo 1 de 3 y el Programa de reforestación del Anexo 3 de 3 de la presente resolución en los sitios establecidos en el estudio técnico justificativo, así como llevar a cabo el manejo de aguas y contención y protección del suelo con actividades como la construcción de alcantarillas temporales, canales de recolección, barreras en sacos o presas de retención en sacos, con 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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

finalidad de favorecer la infiltración y disminuir la velocidad del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotografía deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVIII de este resolutivo.

- VIII. Antes de realizar las actividades de desmonte y despalme, deberá realizar una capacitación al personal encargado de la ejecución del proyecto, para informar sobre la presencia potencial de especies de fauna silvestre que se encuentran listadas con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de las medidas a tomar para su reubicación en caso de encontrarse. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVIII del presente resolutivo.
- IX. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo y durante las actividades de la eliminación de la vegetación y despalme deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre presente en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tal como se establece en el **Anexo 2 de 2** de la presente resolución, poniendo especial énfasis en aquellos que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- X. El titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el titular el único responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- XI. El derribo del arbolado se realizará usando la técnica direccional, a efecto de que caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- XII. El material que resulte del desmonte, deberá ser triturado y aprovechado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del agua y el viento, evitando la erosión. Se deberá depositar en

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

áreas con vegetación forestal próximas a la zona del proyecto. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse en el Término XVIII de este resolutivo.

- XIII. Deberá implementar las obras de conservación de suelos para compensar la erosión hídrica y eólica causada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que consiste en la construcción de 25 barreras sedimentadoras a lo largo del trazo y las áreas forestales fragmentadas que dan como resultado 250 metros lineales aproximadamente. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVIII de este resolutivo.
- XIV. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, deberá instalar sanitarios portátiles para el personal que labore en el sitio del proyecto, de igual manera, los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- XV. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos de los predios requeridos. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo.
- XVI. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnicos-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVIII de este resolutivo.
- XVII. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, el nombre del responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, quien deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XVIII de este resolutivo. En caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- XVIII. Deberá presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes semestrales de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como avance y cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación que se establecen en los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI y XVII debiendo desglosar detalladamente las actividades realizadas, las metodologías empleadas, evidencias fotográficas, indicadores de evaluaciones en Términos y Resultados obtenidos en la entrega del informe. Asimismo, deberá entregar un informe de finiquito al término de las actividades de cambio de uso de suelo y de cumplimiento de los Términos establecidos en el presente resolutivo.
- XIX. Deberá comunicar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizados, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- XX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **12 meses**, a partir de la fecha de notificación de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta **AGENCIA**, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la aplicación del plazo solicitado.
- XXI. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro del Estado de Puebla, de conformidad con lo establecido en el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal.

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

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

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

**TERCERO.** - Notifíquese personalmente al C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado **Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 4** ubicado en el municipio de Jalpan, en el Estado de Puebla, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

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



**BIÓL. FRANCISCO ARTURO AVILA GONZÁLEZ**

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

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

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

DRB/IGS/REC/EVC

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

## Anexo 1 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO TUXPA-TULA, TRAMO 4", CON UNA SUPERFICIE DE 5.3095 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE JALPAN, EN EL ESTADO DE PUEBLA.**

### I. INTRODUCCIÓN

El proyecto del Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 4, requiere del cambio de uso de suelo en terrenos forestales en 5.3095 hectáreas, afectando 20 polígonos de vegetación de selva alta perennifolia.

De acuerdo a la evaluación del cambio de uso de suelo de terrenos forestales del Tramo 4, los impactos ambientales sobre la flora son los siguientes:

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

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

De acuerdo a lo anterior, se ha elaborado el presente programa de rescate y reubicación de la flora de especies presentes en el área de cambio de uso de suelo forestal, con la finalidad

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

de mitigar la afectación de la biodiversidad existente, por lo que el programa pretende cumplir con los objetivos que se presentan en este programa.

## II. OBJETIVOS

### a) Objetivo general

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

### b) Objetivos particulares

- Describir las técnicas y procedimientos de rescate de las especies de flora presentes en las áreas de afectación del proyecto que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y proponer con base en criterios técnicos, las áreas potenciales de reubicación de los individuos rescatados.
- Determinar los procedimientos, indicadores y responsables del cumplimiento del programa.
- Proteger, rescatar o compensar de acuerdo a sus características y entorno, todas las especies de flora que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010 que puedan encontrarse dentro de las áreas de afectación del proyecto.
- Proteger, rescatar o compensar especies de flora que son susceptibles de extracción por su valor ornamental, que sean de importancia ecológica o que presenten lento crecimiento

## III. METAS

Las acciones que se plasman en el presente documento serán de observancia para todas aquellas áreas que sean modificadas por el proyecto por desmonte y despalme.

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

- Realizar el rescate mediante trasplante y reubicación de individuos menores a 1.5 m de 5 especies arbóreas ubicadas en el área de CUSTF.
- Garantizar la sobrevivencia de los organismos mediante la ejecución de técnicas que permitan como mínimo el 80% de sobrevivencia de las especies de flora que fueron trasplantadas.
- Recolecta de Material Genético de las Especies de Importancia (semilla) y reproducción de Planta en vivero y Plantación en el área de compensación.

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

#### Tipos de vegetación y composición florística

Las 5.3095 hectáreas de cambio de uso de suelo de terrenos forestales del proyecto, se encuentran cubiertas de vegetación secundaria de selva alta perennifolia en 20 polígonos de manera fragmentada intercalados con áreas de cultivos, en donde se han podido identificar 44 especies de flora.

Composición florística por estrato en el área del proyecto

Estrato	Riqueza de especies	Especies más abundantes
Arbóreo	17	Inga vera 34.45%, y Alchornea latifolia 13.45%
Arbustivo	7	Gentlea penduliflora con el 56.60 %, Piper hispidum y Piper peltatum, con

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Herbácea	20	el 19.81 y 17.45% Oplismenus compositus 64.41%, Eleusine indica 7.81%, Philodendron sagittifolium 6.46% y Comelina diffusa 6.01%
TOTAL	44	
<b>Estrato</b>	<b>Riqueza de especies</b>	<b>Especies más abundantes</b>
Arbóreo	17	Inga vera 34.45%, y Alchornea latifolia 13.45%
Arbustivo	7	Gentlea penduliflora con el 56.60%, Piper hispidum y Piper peltatum, con el 19.81 y 17.45%
Herbácea	20	Oplismenus compositus 64.41%, Eleusine indica 7.81%, Philodendron sagittifolium 6.46% y Comelina diffusa 6.01%
TOTAL	44	

Del total de 44 especies, 1 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

Categoría	Especie	Nombre común	Forma biológica
Protección especial	Cedrela odorata	Cedro rojo	Árbol

#### Especies de flora susceptibles de rescate

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

Con base en las características como tamaño y respuesta al cambio de sitios, a lo largo de todo el trazo del **Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 4**, se eligieron como especies de flora susceptibles de rescate los siguientes grupos:

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- a) Orquídeas. Este grupo es posible rescatarlos porque se trata de plantas epífitas, misma que pueden ser sustraídas de su hospedero realizando un corte sobre la corteza para desprender organismos completos. El tamaño de estas plantas permite ser manipuladas aun cuando sea necesario subir a los árboles para extraerlas en condiciones de seguridad.
- b) Helechos arborescentes. Las partes de un helecho que pueden generar nuevos individuos son el rizoma, la raíz y la hoja, particularmente mediante rizomas, algunas especies se reproducen vegetativamente por medio de la multiplicación de esta estructura, lo que les da flexibilidad para ser extraídas y cambiadas de sitio. El trasplante de helechos arborescentes se ha llevado a cabo en este grupo de plantas.
- c) Cícadas. Este grupo de plantas presenta un sistema radical que consta de una raíz principal profunda con función de penetración y anclaje, un sistema de raíces fibrosas de alimentación, y otras con crecimiento hacia arriba, y pueden formar asociaciones simbióticas con algas y hongos. Es un grupo de especies que tras ser extraídos pueden establecerse en otro sitio.
- d) Cactáceas. Debido a sus características, se trata de un grupo que puede ser rescatada y reubicada con buenos resultados.
- e) Sotol. La especie es del grupo de las monocotiledóneas, lo cual significa que el desarrollo de su sistema radicular homorrizo que es un sistema radicular adventicio, que crece en las capas superficiales del suelo aunque algunas pueden ser más profundas en ambientes áridos como respuesta a la búsqueda de agua. Los individuos menores de 0.5 m pueden disponerse en macetas, mientras que de mayor tamaño pueden manejarse a raíz desnuda.
- f) Plántulas e individuos pequeños de especies arbóreas consideradas en el programa. Cuando el tamaño de las plantas de especies arbóreas lo permita es posible llevar a

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

cabo la sustracción de las áreas de afectación del proyecto para ser posteriormente reubicadas.

De acuerdo a lo anterior, para el **Gasoducto Tuxpan-Tula, Tramo 4** que afectará una superficie de 5.3095 hectáreas correspondientes a vegetación secundaria de selva baja caducifolia, se han identificado las siguientes especies:

Especies de flora del área del proyecto

No.	Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Relativa
1	Arbóreo	Leguminosae	Acrocarpus fraxinifolius	Cedro rosado	0.84%
2	Arbóreo	Euphorbiaceae	Alchornea latifolia	Pipiancillo	13.45%
3	Arbóreo	Burseraceae	Bursera odorata	Papelillo verde	0.84%
4	Arbóreo	Cecropiaceae	Cecropia obtusifolia	Trompetero	9.24%
5	Arbóreo	Meliaceae	Cedrela odorata	Cedro rojo	3.36%
6	Arbóreo	Euphorbiaceae	Croton draco	Lora sangre de barranco	5.04%
7	Arbóreo	Sapindaceae	Cupania dentata	Cupania cosalcohauite	3.36%
8	Arbóreo	Leguminosae	Gliricidia sepium	Cacanahual	5.88%
9	Arbóreo	Leguminosae	Ingaacrocephala	Cuilacrocephala	4.20%
10	Arbóreo	Leguminosae	Inga vera	Cuilnervado	34.45%
11	Arbóreo	Tiliaceae	Mortoniendendron palaciosii	Tronador	1.68%
12	Arbóreo	Leguminosae	Piscidia piscipula	Chijol	7.56%
13	Arbóreo	Salicaceae	Pleuranthodendron lindenii	Canchongara	0.84%
14	Arbóreo	Myrtaceae	Psidium guajava	Guayabo	1.68%
15	Arbóreo	Anacardiaceae	Spondia mombin	Ciruelo cimarron	0.84%
16	Arbóreo	Ulmaceae	Trema micrantha	Guasimilla	5.04%
17	Arbóreo	Meliaceae	Trichilia havanensis	Estribillo	1.68%
1	Arbustivo	Myrsinaceae	Gentlea penduliflora	Capulín de monte	56.60%
2	Arbustivo	Melastomataceae	Miconia mexicana	Frutilla	3.77%
3	Arbustivo	Piperaceae	Piper hispidum	Piper lanceolado	19.81%
4	Arbustivo	Piperaceae	Piper peltatum	Piper acorazonado	17.45%
5	Arbustivo	Apocynaceae	Rauwolfia tetraphylla	Sarna de perro	0.47%
6	Arbustivo	Leguminosae	Senna tora	Retama	0.47%
7	Arbustivo	Asteraceae	Verbesina fastigiata	Vara blanca	1.42%
1	Herbáceo	Euphorbiaceae	Acalypha mexicana	Cancerina	3.00%
2	Herbáceo	Pteridaceae	Adiantum braunii	Helecho dentado	0.60%
3	Herbáceo	Pteridaceae	Adiantum concinnum	Helecho bipinado	0.75%
4	Herbáceo	Apocynaceae	Asclepias curassavica	Calderona	0.30%
5	Herbáceo	Commelinaceae	Comelina diffusa	Tripa de pollo	6.01%
6	Herbáceo	Cyperaceae	Cyperus esculentus	Coquillo	0.30%
7	Herbáceo	Leguminosae	Desmodium tortuosum	Frijolillo tortuosum	0.30%
8	Herbáceo	Poaceae	Eleusine indica	Pasto pata de gallina	7.81%
9	Herbáceo	Euphorbiaceae	Euphorbia heterophylla	Lechosilla	3.00%
10	Herbáceo	Asteraceae	Galinsoga parviflora	Manzanilla sivestre	0.30%
11	Herbáceo	Acanthaceae	Henrya insularis	Yerbabuenilla	0.45%
12	Herbáceo	Poaceae	Lasiacis nigra	Pasto bolita	0.90%
13	Herbáceo	Marsileaceae	Marsilea mexicana	Trebol 4 hojas	0.45%

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

14	Herbáceo	Poaceae	Oplismenus compositus	Pasto huevero	64.41%
15	Herbáceo	Araceae	Philodendron sagittifolium	Colomo trepador	6.46%
16	Herbáceo	Polypodiaceae	Phlebodium areolatum	Helecho de pachuca	0.60%
17	Herbáceo	Cucurbitaceae	Sicyos angulatus	Chayotillo peludo	1.50%
18	Herbáceo	Malvaceae	Sida glabra	Guinar escobero	0.30%
19	Herbáceo	Orchidaceae	Spiranthesaur antiaca	Cutzis	1.05%
20	Herbáceo	Araceae	Xanthosoma robustum	Colomo	1.50%

El presente programa es aplicable a las áreas de afectación temporal del proyecto donde se registra vegetación nativa que será desmontada, de acuerdo a las medidas de mitigación presentadas en el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo forestal del proyecto Gasoducto Tuxpan-Tula Tramo 4, por lo que se tienen las siguientes metas:

- Restauración de 3.8270 hectáreas, con el establecimiento de una reforestación con una densidad de plantación de 1283 plantas por hectárea.
- Establecimiento de 4,910 plantas totales, de las siguientes especies:

Número de plantas por especie a establecer

Nombre científico	Nombre común	Número de plantas
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Cedro rosado	702
<i>Bursera odorata</i>	Papelillo verde	702
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Trompetero	702
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	702
<i>Croton draco</i>	Llora sangre de barranco	702
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahual	700
<i>Spondia mombin</i>	Ciruelo cimarrón	700
<b>TOTAL</b>		<b>4,910</b>

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

##### 1. Procedimientos generales

##### Identificación del área de reubicación

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

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

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

#### Identificación y marcaje

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

#### Transporte y centro de acopio

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

#### Reubicación y monitoreo

La reubicación se llevará a cabo en los terrenos previamente elegidos, antes de llevar las plantas, se realizarán trabajos de preparación como la apertura de cepas, el cercado del terreno para protección de ganado u otra fauna que pueda afectar las plantas, y obras para prevenir incendios como las brechas cortafuegos. También será colocará un letrero de los trabajos que se realizan. Una vez preparado el nuevo sitio, se introducirán las plantas manteniendo su identificación para llevar al cabo posteriormente el seguimiento 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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

monitoreo. El monitoreo permitirá conocer la respuesta de las plantas a la reubicación y la necesidad de aplicar medidas adecuadas a la problemática identificada.

### Registros

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

## **2. Procedimientos específicos de rescate**

### Técnicas de rescate

El término rescate de vegetación 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 a un individuo:

- **Trasplante o colecta:**  
Consiste en remover al individuo completo del sitio donde está establecido y reubicarlo en un vivero provisional u otra área con condiciones adecuadas para su desarrollo.
- **Propagación vegetativa:**  
Implica el desarrollo de una planta completa genéticamente igual a la planta madre, a partir de un órgano asexuado de ésta. De esta manera se obtienen gametos que pueden propagarse en el vivero y/o reubicarse en áreas con las condiciones adecuadas para su desarrollo.
- **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

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

semillas de los ejemplares que serán afectados, las cuales se propagaran, germinarán y crecerán en las zonas de conservación dentro del mismo predio.

El presente programa se llevará cabo en dos alternativas: rescate (trasplante) de individuos de especies de interés producto de la regeneración natural con alturas menores a 1.5 metros, y la colecta de germoplasma del arbolado que en su momento de afectación pueda tener.

El número de plantas por especies rescatadas previo al desmorte, se registrarán día con día por el responsable de la brigada de rescate en una bitácora de actividades, con lo que se tiene el control de la actividad y forman parte de los informes que se enviarán a la autoridad según lo solicite en la autorización que emita la misma.

En virtud de que existe la posibilidad de no encontrar individuos menores de 1.5 m de las especies seleccionadas, se procederá a la colecta de material genético (germoplasma) para la producción de planta en un vivero particular para su reproducción y pueda ser utilizada en los trabajos de reforestación del área de afectación temporal.

#### Rescate de plántulas de las especies arbóreas seleccionadas

La extracción de las plantas juega un papel importante en la recuperación de las mismas, lo que se refleja en una menor pérdida de individuos, además facilita el manejo y tiene menores costos administrativos.

Las características que deben reunir las plantas son: porte recto, fisonomía sana y vigorosa, libres de plagas y enfermedades (para asegurar su reproducción y/o plantación), y con un tamaño y altura aceptable de acuerdo a su edad, teniendo preferencia a las plantas jóvenes menores a 0.5 metros.

La metodología empleada para el rescate de flora silvestre se menciona en los siguientes puntos:

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

**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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- Realizar recorridos de prospección a lo largo del área de estudio y ubicar en un mapa topográfico las zonas de vegetación donde se encuentran ejemplares de flora bajo protección especial.
- Colecta e identificación de muestras.
- Selección de sitios cercanos al área del proyecto para la reubicación de los organismos rescatados.
- Marcaje de individuos por especie para su reconocimiento durante los trabajos dentro del área del proyecto.
- Extracción (remoción) y traslado de los organismos seleccionados a los sitios previamente localizados.
- Trasplante de los ejemplares en los sitios seleccionados.
- Mantenimiento posterior al trasplante.
- Cuidados posteriores a la disposición final.

Los ejemplares colectados, se extraerán de su medio con suficiente sustrato, dado por sus dimensiones (superficie de tierra por toda la profundidad de suelo húmedo que este localizado en el sitio de donde se extraerá cada uno de los individuos), procurando que las raíces de cada individuo, queden envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en rejillas de plástico, para ser transportados en carretillas o vehículo, según sus dimensiones, al sitio de acopio, donde se mantendrán en condiciones óptimas mediante mantenimiento (riego, fertilizado, actividades fitosanitarias, etc.), hasta su traslado y trasplantado a los sitios definitivos.

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

La técnica anterior, se debe utilizar haciendo posible que se realice en las mejores condiciones, donde se asegure una obtención y trasplante cuidadoso de las plantas rescatadas, considerando que las condiciones del sitio donde se trasplante no sean muy diferentes del lugar que se obtuvieron.

### Datos de campo para cada especie

Una vez ubicados y seleccionados los ejemplares de donde se extraerá el germoplasma se marcará con pintura roja el germoplasma que se logre coleccionar de cada especie, se colocará en recipientes con ventilación y se etiquetará con el nombre de la especie y fecha de colecta, mismos que se anotarán en la bitácora de campo, con los siguientes datos:

- Nombre científico
- Nombre común
- Altitud
- Georreferenciación con GPS
- Altura total
- Cobertura
- Diámetro del tallo

Registro de datos de cada individuo susceptible a trasplante solo de las especies mencionadas en el listado anterior y menores a 0.5 m.

Se llevara a cabo un inventario del total de especies con la siguiente información:

- Fecha en que se realiza el rescate.
- Nombre común y nombre científico del individuo a rescatar.
- Características del individuo vegetal.
- Fecha de trasplante.
- Ubicación donde se realizará el trasplante (coordenadas geográficas en UTM).
- Observaciones (pendiente, altitud, exposición, tipo de suelo, etc.).

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

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

## Colecta de material genético

El rescate de especies mediante la colecta de semillas se dividió en dos etapas:

- a) Recolecta de material genético de las especies de importancia (semilla), y
- b) Reproducción de planta en vivero y plantación en el área de compensación.

A continuación se describen las actividades a desarrollar en cada una de las etapas:

- a) Colecta de material genético de las especies de importancia

La colecta de material genético y la reproducción de las especies a considerar se describen continuación:

- Los frutos son la fuente de la semilla, es por eso que se recolecta el fruto en su área de distribución natural y se recomienda elegir árboles sanos, vigorosos y bien conformados. Una vez identificados los mejores ejemplares para la extracción de semilla, serán marcados para la posterior recolección de frutos.
- Los frutos se deben recolectar justo antes de la maduración para evitar la dispersión de las semillas; se utilizarán ganchos afilados y cuchillas para empujar, jalar o cortar ramillas. Para la extracción de la semilla se identificarán y marcarán los ejemplares que se encuentren sanos, vigorosos y bien conformados.
- Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos se extienden sobre tamiz y puestos a secar al sol por un día, de 3 a 4 horas. Se recomienda almacenar en ambientes frescos a la sombra, teniendo una viabilidad de poco menos de un mes. Si se almacenan en bolsas 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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

plástico herméticamente selladas, a una temperatura de 15°C, conserva su viabilidad hasta tres meses.

b) Reproducción de planta y plantación

Se pretende reproducir las semillas en un vivero particular, para su crecimiento y desarrollo, y posteriormente, utilizarlas en los trabajos de reforestación en el polígono de afectación temporal del gasoducto.

Acciones de mantenimiento

Se deberán realizar mantenimientos periódicos a los ejemplares rescatados. La frecuencia del mantenimiento dependerá del tipo de especie y la época del año. Durante las visitas de mantenimiento, serán revisados los ejemplares, evaluando la condición de los organismos rescatados, llevando un control estadístico de la mortalidad de los mismos.

Durante estas supervisiones se proporcionara riego y de ser necesario la aplicación de fertilizantes y plaguicidas, al efecto de garantizar la tasa más alta de sobrevivencia de los individuos rescatados. Una vez que se encuentren establecidos se espaciará paulatinamente el mantenimiento, lo cual favorecerá la adaptación definitiva de los individuos a las condiciones naturales del área.

**3. Métodos y técnicas de plantación**

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

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

**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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

#### Preparación del terreno

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

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

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

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

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

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

a) Deshierbe

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

b) Trazado

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

c) Apertura de cepas

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

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

La definición del tipo de cepas a emplear está en función de las condiciones climáticas, topográficas y edáficas. Para fines de este programa de reforestación se identifican dos condiciones: a) terrenos fuera del derecho de vía, y b) polígonos de afectación temporal. En

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

ambos casos se determinará de manera genérica el sistema de cepas que pueden ser empleadas.

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

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

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

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

#### Transporte de planta

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

En cuanto al acomodo de las plantas dentro del vehículo, para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

plataforma de carga con el objeto de acomodar dos o más pisos, de modo que el estibado no dañe a las plantas.

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

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

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

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

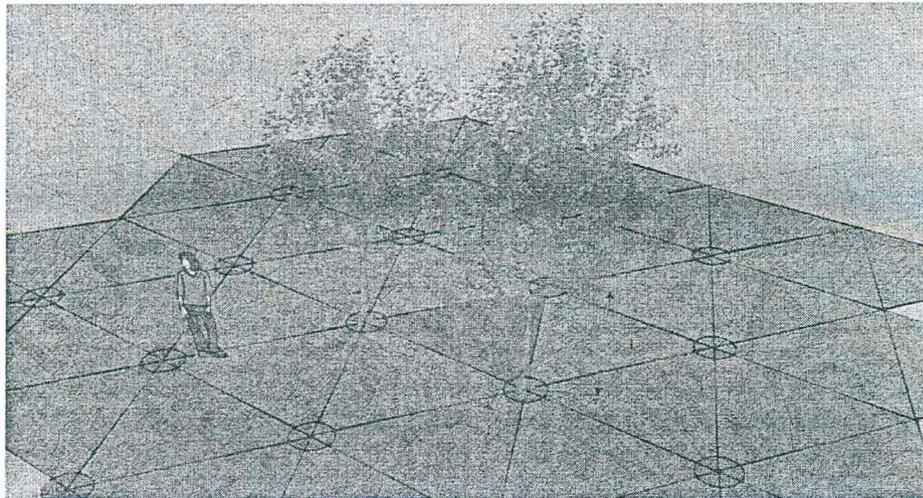
### Plantación

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

#### a) Arreglo espacial

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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



## b) Densidad

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

De acuerdo a la densidad de plantación, para la reforestación de las 3.8270 hectáreas de reforestación, se requerirán de 4,910 plantas, de las especies seleccionadas, de acuerdo a lo indicado en la tabla que especifica el número de plantas por especie a establecer.

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

c) Consideración para plantar

Las prácticas comunes para llevar a cabo la plantación son las siguientes:

- Se debe quitar el envase de la planta sin dañar la raíz.
- Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (que es la más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrimentos.
- Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
- Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta.

d) Época de plantación

La época de la plantación depende de la época de lluvias, que de acuerdo a la información climatológica de la zona, la temporada de lluvias inicia en el mes de junio, por lo que se sugiere iniciar la plantación durante los meses de junio y julio y aprovechar las lluvias de agosto y septiembre.

Protección

El objetivo de esta actividad es evitar la destrucción o daño de la reforestación por posibles agentes que pueden ser controlados por el hombre.

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

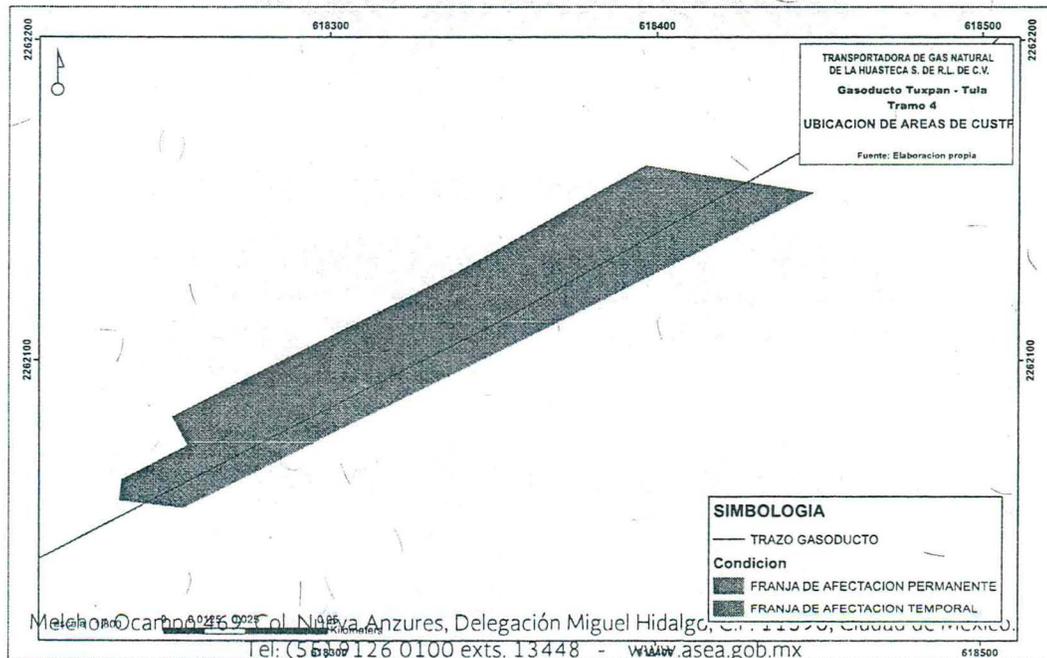
Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

En este sentido, primero se debe identificar el posible agente causal del daño a la reforestación, y proceder a implementar la protección específica y adecuada, considerando su oportunidad, los materiales a utilizar y la participación de factores extremos.

Como acciones de protección se pretende el establecimiento de cerco de alambre de púas, con postes de madera cada 4 m e hilos de alambre cada 30 cm.

## V. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

Las plántulas menores de 0.5 m procedentes del rescate se establecerán en los mismos predios en las áreas colindantes con el DDV, mientras que las plantas que se reproduzcan por semilla en un vivero particular se utilizarán en el programa de reforestación de las franjas de afectación temporal.



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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

En el caso de que exista un número mayor de plantas rescatadas pueden explorarse para la reubicación final de plantas cuando se trate de un número reducido de ejemplares son:

- Universidades y centros de investigación
- Jardines botánicos
- Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre
- Áreas Naturales Protegidas

#### Época y sitio 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 cuando 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 sequías. Cuando el trasplante se hace 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.

#### **VI. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA**

Una vez que se ha realizado la reforestación es necesario dar mantenimiento al área para asegurar el éxito del programa. Entre los aspectos a considerar en el mantenimiento del área reforestada están, el riego, la fertilización y el control de plagas. Cabe mencionar, que el diseño de la plantación y elección del sitio para llevarla a cabo tuvieron en cuenta la reducción de las actividades de mantenimiento.

A continuación se describen las actividades de mantenimiento que pueden aplicar a la reforestación del área:

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

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

**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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

### Reposición de individuos

Se realizará al año siguiente del establecimiento de la plantación para la reposición de las plantas muertas, respetando las especies, de esta actividad se realizará considerando un 20% de mortandad.

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 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 durante cuatro meses 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.

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

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

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

conservación de suelos, se compensan con el detalle a las medidas de mitigación establecidas en el presente documento.

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

Previamente a las actividades de desmonte, se deben identificar las especies que se conservarán o se integren al diseño de áreas verdes, así como las especies biológicas de especial interés susceptibles de trasplante, y aquellas con algún tipo de valor regional o biológico. Se dará especial atención a las especies protegidas, de interés ecológico, de lento crecimiento y a las usadas por los habitantes de la región; se procurará el rescate de especímenes jóvenes.

Las labores de reubicación, trasplante y monitoreo se deben realizar con métodos que garanticen una sobrevivencia del 80%, o superior, de los ejemplares reubicados o trasplantados; de no ser posible se reemplazarán los ejemplares de flora muertos por individuos de la misma especie obtenidos o producidos en viveros.

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.

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

2. *Control de plagas.*

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

3. *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. *Riesgos auxiliares.*

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

## VII. 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.

$$\text{Supervivencia} = \left( \frac{\text{Total de individuos}}{\text{Total de individuos reubicados}} \right) 100$$

Las acciones propuestas en el presente Programa de Rescate y Reubicación de la vegetación forestal que será afectada por el Proyecto "Tramo 12 Gasoducto Guaymas -El Oro" serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento, poder evidenciar los resultados del mismo, al permitir determinar el porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

Los indicadores propuestos son:

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

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

Al desarrollar las actividades de manera adecuada, así como con la experiencia previa adquirida, ayuda a garantizar el éxito del programa.

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

### VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

El programa general de trabajo del rescate y reubicación de flora se realizará en un plazo de 5 años. El cronograma es tentativo y quedará sujeto a modificaciones de acuerdo con el programa de obras del proyecto.

El cronograma de ejecución de actividades abarca los 12 meses que durará la construcción del **Gasoducto Tuxpan -Tula, Tramo 4**. Sin embargo, el monitoreo permanecerá durante 5 años en el aseguramiento de no afectación a la flora silvestre.

Cronograma de actividades por año y bimestre

	Año 1		Año 2				Año 3				Año 4				Año 5									
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
Preparación del sitio																								
Recorridos de prospección.	x																							
Contratación de vivero para	x																							

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

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

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



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5								
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	
Preparación del sitio																									
Ejecución de Rescate de Flora.	x	x	x	x																					
Transplante de plántulas																									
Reproducción de plantas en	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x													
Reubicación de plantas								x	x					x	x										
Actividades de mantenimiento.										x	x	x	x		x	x					x	x			x
Supervisión y monitoreo.								x	x		x	x		x	x					x	x			x	

Los trabajos de reforestación en las áreas de afectación temporal se llevarán a cabo al finalizar las actividades constructivas del proyecto, una vez que se haya concluido con la restitución de suelo que previamente fue separado y recuperado. La descripción del manejo y medidas para conservar el suelo fértil se describe en el programa de conservación de suelo.

El siguiente calendario 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 mismas.

Calendario de actividades del proyecto.

Actividad	Año 1												Año 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de Flora		*	*																					
Mantenimiento de planta rescatada		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Producción de planta			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Reincorporación de la capa de suelo fértil																	*	*						
Reubicación de plantas rescatadas																			*	*				
Reforestación planta de vivero																			*	*				
Mantenimiento de la reforestación																					*	*	*	
Obras de conservación de suelos																			*	*				
Replantación																								
Supervisión y monitoreo																				*	*	*	*	

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Actividad	Año 3												Año 4												
	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 la reforestación						*	*					*	*					*	*					*	*
Obras de conservación de suelos						*	*																		
Replantación						*	*																		
Supervisión y monitoreo						*	*					*	*						*	*					*

Actividad	Año 4												Año 5												
	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 la reforestación						*	*					*	*					*	*					*	*
Supervisión y monitoreo						*	*					*	*					*	*					*	*

Actividad	Año 6												Año 7												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Actividades de Restauración																									
Mantenimiento de la reforestación						*	*					*	*					*	*					*	*
Supervisión y monitoreo						*	*					*	*					*	*					*	*

## IX. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

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

FAAG/DRB/IGS/RCC/EVC

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

**Anexo 2 de 2**

**PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA DEL PROYECTO DENOMINADO  
"GASODUCTO TUXPAN-TULA, TRAMO 4", CON UNA SUPERFICIE DE 5.3095 HECTÁREAS,  
UBICADO EN EL MUNICIPIO DE JALPAN, EN EL ESTADO DE PUEBLA.**

**I. ANTECEDENTES**

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 que fueron identificados en el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo de terrenos forestales y que el programa pretende atender son:

- a) Disminución del hábitat de la fauna de las especies de fauna silvestre.
- b) Disminución de la abundancia y distribución de especies de fauna silvestre.
- c) Disminución de la abundancia de especies 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 en el derecho de vía del proyecto así como en áreas adicionales que presentan vegetación natural. En la siguiente tabla se muestran las especies de fauna listas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se observaron en la Cuenca Hidrológico Forestal, en virtud de que en el área de CUSTF no se observaron especies en alguna categoría de riesgo.

Especies de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en la CHF

Categoría	Especie	Nombre común	Especie confirmada/potencial
Protección	<i>Habromys simulatus</i>	Ratón trepador de Jico	Confirmada

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Categoría	Especie	Nombre común	Especie confirmada/potencial
Protección	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordelillo	Confirmada

De acuerdo a lo anterior, se observó únicamente la presencia de 2 especies, un mamífero y un reptil incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, es probable la presencia potencial de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se estima dentro del trazo especies potenciales como se muestra en la siguiente tabla:

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

Clase	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo
Amphibia	<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapo boca angosta		Pr
Aves	<i>Accipiter bicolor</i>	Aguiluilla Aura		A
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Gavilán Pecho Rufo		Pr
Aves	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Águila Blanquinegra		Pr
Aves	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Águila Tirana		Pr
Aves	<i>Elanoides forficatus</i>	Milano Cola Blanca		Pr
Aves	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Aguiluilla Real		A
Aves	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	Gavilán Zancón		P
Aves	<i>Catharus mexicanus</i>	Zorzal Corona Negra		Pr
Aves	<i>Amazona oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla		P
Aves	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Fajado		A
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Mexicano		Pr
Aves	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar		Pr
Aves	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán		A
Aves	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Cojolita		A
Aves	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Verdillo Gris		Pr
Aves	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño		A
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana		Pr
Aves	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plata		Pr
Aves	<i>Aratinga holochlora</i>	Perico Mexicano		A
Aves	<i>Aratinga nana</i>	Cuculillo Pico Amarillo		Pr
Mammalia	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle tropical		Pr
Mammalia	<i>Diaemus youngi</i>	Vampiro ala blanca		Pr
Mammalia	<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago frugívoro pequeño		Pr
Mammalia	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña Centroamericano		P
Mammalia	<i>Habromys simulatus</i>	Ratón trepador de Jico	Endémica	Pr

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

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

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Clase	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de riesgo
Reptilia	<i>Ophisaurus ceroni</i>	Lagartijas sin patas de Veracruz	Endémica	Pr
Reptilia	<i>Coluber constrictor</i>	Culebra corredora constrictor		A
Reptilia	<i>Imantodes cenchoa</i>	Cordelillo		Pr
Reptilia	<i>Atropoides nummifer</i>	Vibora brincadora	Endémica	A
Reptilia	<i>Kinosternon herrerae</i>	Casquito	Endémica	Pr
Reptilia	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Casquito		Pr

## II. OBJETIVOS

### a) Objetivo general

El presente programa tiene como propósito establecer las medidas necesarias para mitigar los impactos posibles sobre las especies de fauna que pudieran presentarse en el área del polígono del proyecto sujeto a cambio de uso de suelo de terrenos forestales, y en su caso, del área de influencia del proyecto.

### b) Objetivos particulares

- Asegurar mediante una serie de acciones de manejo, que las obras que se pretenden realizar, ocasionen el menor daño posible a la fauna.
- Rescatar y reubicar a los individuos de fauna silvestre, que se encuentren dentro de las áreas sujetas al desmonte y construcción dentro de 5.3095 hectáreas destinadas al proyecto, en especial las especies que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en los sitios definidos y autorizados por la autoridad competente.
- Identificar especies prioritarias de conservación e instaurar medidas de protección y conservación de la fauna dentro del predio durante las etapas de construcción y operación.

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

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- 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

Las acciones que se plasman en el presente documento serán de observancia para todas aquellas áreas que sean modificadas por el proyecto por desmonte y despalme.

### IV. MEDIDAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FAUNA

Las acciones de rescate y protección de la fauna serán de naturaleza preventiva y correctiva. Se trata de establecer las medidas que permitan que se desarrollen las actividades del proyecto sin afectar a la fauna silvestre que se pueda encontrar en el área del proyecto.

El programa pretende establecer las técnicas para proteger, conservar y rescatar en general a las especies de fauna silvestre presentes en el trazo y áreas del proyecto, especialmente a aquellas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que es probable la presencia de individuos pertenecientes a especies en riesgo que no fueron reportadas previamente en el ETJ del proyecto, por lo que de ser el caso se evaluará la identidad de las especies que se encuentran presentes dentro del trazo del proyecto y se informará a la autoridad sobre el tema.

Las medidas de conservación de la fauna del presente programa se orientan a inducir el desplazamiento de los organismos aprovechando sus características de movilidad, o bien cuando no sea posible lo anterior, a través de la captura directa para fines de reubicación cuando la capacidad de desplazamiento se vea reducida ya sea por las características intrínsecas de las especies o por la condición reproductiva (críos, juveniles, hembras preñadas, huevos en nidos).

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

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

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

**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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

### Susceptibilidad de rescate de fauna

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

La susceptibilidad de llevar a cabo o no el rescate de la fauna está en función de su movilidad o capacidad de desplazamiento. Existen especies de limitado desplazamiento que no tienen la capacidad de alejarse ante el desarrollo de las distintas actividades del proyecto, en cambio otras especies tienen una respuesta más rápida para moverse y alejarse. De acuerdo a lo anterior y para fines del presente programa de conservación se considera que los organismos de baja movilidad son los más susceptibles de rescate en el sentido de que se trata de aplicar técnicas de captura directa para posteriormente liberar los organismos en ambientes adecuados a sus requerimientos.

La fauna de baja movilidad es un concepto aplicable a los vertebrados terrestres, siendo una característica propia de grupos como anfibios y reptiles, pero también incluye ciertas especies de mamíferos pequeños como los roedores.

En los organismos de especies que tienen una buena capacidad de desplazamiento la aplicación de técnicas de rescate por captura se dificulta pero en cambio esa misma movilidad permitiría aprovecharla para aplicar técnicas de perturbación controlada como medidas para alejar a la fauna de las zonas de obra para evitar interacciones que puedan lastimarlos o perderlos.

Es importante mencionar las excepciones a la aplicación de una u otra técnica conservación y rescate. En el caso de los reptiles, aunque son ectodermos y con un ámbito de hogar

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

reducido y menor capacidad de desplazamiento, las técnicas de perturbación controlada pueden ser aplicables a este grupo debido a las características del proyecto porque se trata de uno lineal, aunque también puede ser aplicable en áreas menores de 3 hectáreas. Debido a que la intervención en proyectos lineales se da en franjas, los organismos tienen la posibilidad de escapar y moverse a los sectores contiguos.

#### Técnicas de perturbación controladas

Las técnicas de perturbación controlada son un procedimiento que consiste en provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de los individuos de la fauna silvestre, desde su lugar de origen (hábitat original) hacia zonas inmediatamente adyacentes (hábitat receptor), en forma previa a su intervención por parte del proyecto o actividad con un período de anticipación que asegure el no retorno de los individuos desplazados (1-5 días máximos). Esta medida de mitigación no requiere de la captura de los especímenes objetivo y por lo general considera reducidas distancias en el desplazamiento de los organismos, por lo que muchas veces el hábitat receptor es equivalente al hábitat original (SAG, 2012).

La perturbación controlada tiene por objeto provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de los individuos de la fauna de baja movilidad, desde su lugar de origen hacia zonas inmediatamente adyacentes, en forma previa a la intervención por parte del proyecto o actividad. En términos genéricos, la medida consiste en remover de forma manual y gradual los refugios de las especies de interés, como cúmulos de rocas o vegetación arbustiva, previo al inicio de las actividades de despeje de vegetación o de movimiento de tierras con medios mecánicos (SAG, 2012).

La perturbación controlada debe desarrollarse de modo que entregue certezas mínimas sobre la dirección del desplazamiento de los individuos y el lugar hacia donde se dirigirán. En la mayoría de las situaciones, esta medida sólo es efectiva cuando se usa en bandas o franjas de reducida extensión o área, típicas de proyectos lineales; así como también en proyectos con poligonales menores a 3 hectáreas, siendo el caso del presente proyecto.

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

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

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

- a) No involucra la manipulación de individuos, evitando de esta forma su captura, el estrés asociado, los riesgos sanitarios y la posibilidad de muerte en la captura.
- b) Los individuos desplazados se mantienen en un ambiente relativamente conocido y familiar con una alta probabilidad de encontrar refugio y alimento similar al de su área de origen, relativamente cercano.

También existe una alta probabilidad de que los individuos mantengan relaciones familiares, territorialidad e interacciones con otras poblaciones y especies, y se mantenga la configuración genética de la población.

El destino de los animales perturbados depende de las características del hábitat, condiciones para el desplazamiento y características propias de cada especie, además de la temporada del año.

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

Antes de aplicar las medidas debe considerarse:

- a) Las especies que serán desplazadas.
- b) El hábitat de origen y el potencial hábitat de destino.
- c) La distancia de desplazamiento mínimo requerido.
- d) La tasa esperada de avance del desplazamiento.

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- e) La metodología específica para inducir el desplazamiento.
- f) El criterio para establecer que la medida está completa (y el área puede ser ocupada para los fines del proyecto) De igual forma que para la relocalización de individuos mediante rescate/relocalización, el desplazamiento de individuos o poblaciones por perturbación controlada se ve favorecida con un enriquecimiento del hábitat receptor, generando refugios o mejorando la productividad del área (UICN 2013).

En el caso de recolonización se tendrá que evaluar la situación y aplicar técnicas de rescate directo para la posterior liberación de los organismos rescatados.

El esfuerzo para ejecutar la medida de perturbación controlada es variable, dependiendo del área, tipo de ambiente, geografía, grupo taxonómico y número de especies focales, sin embargo se recomienda en base a la literatura, experiencia y metodología empleada en la aplicación de las medidas, algunas consideraciones con respecto al tiempo y esfuerzo de ejecución. Las recomendaciones sobre el esfuerzo estándar en la ejecución de las medidas de perturbación controlada para los diferentes grupos faunísticos focales en la aplicación de las acciones de rescate de fauna se indica en la siguiente tabla:

**Esfuerzo estándar en la ejecución de las medidas de perturbación controlada**

Grupo	Número de especialistas	Tasa área cubierta
Reptiles	4	1 ha / día
Mamíferos pequeños cursoriales	4	1 ha / día
Mamíferos pequeños fosoriales	8	1 ha / día

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- Reptiles

La perturbación controlada para reptiles debe considerar el remover y retirar en forma manual rocas, troncos, vegetación y todo aquello que pueda servir como refugio potencial para los individuos, 1-5 días antes del inicio de las actividades del proyecto, para conceder un margen de tiempo de escape y evitar también la recolonización del área intervenida o el regreso de los animales (SAG, 2012; Sullivan et al. 2014).

- Mamíferos

Entre los vertebrados terrestres, los mamíferos pequeños constituyen un grupo que exhibe un grado de movilidad intermedio. La mayoría de estas especies presentan hábitos nocturnos (y por tanto pasan la mayor parte del tiempo del día en sus madrigueras. De manera similar, la mayor proporción de las especies presentes en México poseen hábitos terrestres con algunas especies que son trepadoras y arborícolas (Ceballos y Oliva, 2005).

Dado que los juveniles de las especies cursoriales usualmente se mueven desde su lugar de nacimiento hacia nuevas áreas (dispersión), es posible verificar la capacidad de algunas especies para desplazarse hacia sectores (territorios o ámbitos de hogar) nuevos. Para este tipo de mamíferos pequeños, el procedimiento consiste en modificar el ambiente donde viven ejemplares de una determinada especie, habitualmente a través de la remoción manual de vegetación y piedras, de forma tal que los animales no lo reconozcan como un hábitat adecuado y se muevan hacia otros sectores con recursos de mayor calidad. Dado que las especies son mayoritariamente nocturnas, la aplicación de esta medida debe hacerse durante el día y esperar a que los animales estén activos en el área modificada y busquen salir hacia sectores cercanos.

En cuanto a los mamíferos fosoriales, dada la dificultad práctica que conlleva capturar algunas especies de mamíferos subterráneos, se ha desarrollado y aplicado el sistema de perturbación controlada. La aplicación de la medida requiere, en una primera etapa, la prospección minuciosa del área que será intervenida, con el objeto de identificar y establecer

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

las cuevas que exhiben signos conspicuos de actividad, como cúmulos de tierra depositadas en las afueras de las galerías o cuevas.

Un procedimiento preliminar consiste en tapar las cuevas y alisar el terreno, para proceder a su inspección en los días siguientes y verificar si existe actividad reciente. En los sitios reconocidos como activos se procede a la perturbación, la que consiste en despejar los túneles, tanto superficiales (de alimentación) como más profundos (madrigueras) con medios manuales, con el fin de promover el desplazamiento de los animales hacia los límites de su sistema de galerías y llevarlo más allá del área a intervenir.

Las especies que tienen amplia capacidad de desplazamiento cuentan con algunas zonas boscosas aledañas a los distintos puntos del proyecto, cuyo grado de intervención antropogénica es mínimo y que servirán de refugio para dichas especies.

- Aves

En las áreas localizadas dentro del derecho de vía se observará la presencia esporádica de aves incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras. Las acciones de rescate para este grupo serán mínimas, debido a que se trata de animales muy móviles que pueden alejarse inmediatamente del área del proyecto. Se prevé que con el desarrollo de las actividades del proyecto en las que se involucra el paso de vehículos, personal y maquinaria, las aves se alejen de las franjas en que se trabajará.

#### Captura directa con fines de reubicación

Los métodos de captura para anfibios, reptiles y mamíferos pequeños (roedores y quirópteros) difieren entre los tres grupos y especies, especialmente en el caso de aquellos mamíferos pequeños que poseen hábitos fosoriales y cursoriales. En el contexto de las medidas de rescate y relocalización se recomiendan los métodos menos invasivos para la fauna, rápidos y de menor costo de implementación, además de indicar la época del año,

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

horas del día y condiciones ambientales propicias para aumentar la probabilidad de captura en cada uno de los grupos.

La medida de rescate y relocalización idealmente debiera ejecutarse fuera del período reproductivo, esto con el objetivo de no intervenir el proceso de reproducción de las especies, a través de la captura de individuos. Sin embargo, debido a que existe un desconocimiento generalizado sobre la historia natural de la mayoría de las especies de anfibios, reptiles y micro mamíferos (Ramírez-Bautista et al, 2014; Ceballos y Oliva 2005), se hace difícil determinar un periodo reproductivo donde se impida ejecutar esta medida.

Por otra parte, algunos períodos pueden coincidir con las épocas del año más propicias para la captura de individuos, especialmente en anfibios y reptiles. De manera genérica, los horarios de captura recomendados para los grupos faunísticos focales se mencionan en la siguiente tabla.

Método de captura para los distintos grupos

Grupo	Época del año	Hora del día y condición ambiental	Método de captura
Anfibios (adultos)	Preferentemente en primavera-verano	Durante el día y la noche sin precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventarios de Encuentro Visual (REV)</li> <li>• Captura manual</li> <li>• Redes de mano</li> </ul>
Anfibios (larvas)	Preferentemente en primavera-verano	Durante el día y la noche, sin precipitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes de mano</li> <li>• Trampas de embudo</li> </ul>
Reptiles	Preferentemente en primavera-verano	Durante el día (Soleado y baja humedad > 18°C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captura con lazo, muestreo activo</li> <li>• Redes de mano</li> <li>• Manual</li> </ul>
Micro mamíferos*	Todo el año	Trampas activas durante la noche sin precipitaciones	Trampas de vivo (Sherman), grillas o líneas

- Anfibios y reptiles

Entre los vertebrados terrestres, los anfibios constituyen el grupo de mayor sedentarismo, por su fidelidad a refugios y baja capacidad para desplazarse. Poseen un ámbito de hogar o radio de acción varias veces menor que reptiles insectívoros y mamíferos pequeños, de

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

similar peso, lo que implica que son incapaces de realizar movimientos de larga distancia o distintos a los que realizan diariamente para obtener recursos (Wells 2007).

Esta condición les confiere la casi nula opción de reaccionar frente a cambios abruptos y repentinos en su hábitat. Para los anfibios, la conducta de escape no sólo depende de sus hábitos de vida y de la capacidad de movimiento intrínseca de cada especie, sino que también de factores ambientales y de la condición de desarrollo en que se encuentren los individuos durante el momento de la intervención (e.g. larvas, post metamórficos, adultos, etc.).

De similar modo, la mayoría de las especies de anfibios exhiben una mayor actividad durante la noche, especialmente los ejemplares adultos, y durante el día generalmente permanecen ocultos en sus refugios. Estos antecedentes permiten justificar la aplicación de la captura directa con fines de reubicación.

Los anfibios serán capturados utilizando arreglos de trampas tipo Pit-fall, redes tipos Dipnet en combinación con búsqueda activa, donde se realizará captura manual a lo largo de transectos previamente establecidos.

Las trampas serán colocadas en sitios estratégicos dentro del trazo del proyecto, el cual corresponderá a áreas cubiertas por extensas superficies forestales, siempre y cuando el tipo de sustrato permita la colocación de dichas trampas. La trampa Pit-fall será colocada en la tarde antes de que oscurezca, en varios sitios dentro del predio y se mantendrá activa preferentemente durante 20 días, sumando un total de 480 horas efectivas de muestreo. Esta trampa será revisada en las primeras horas de la mañana y antes del anochecer. La trampa Pit fall tendrá una longitud de 30 m y contara con seis cubetas dispuestas a cada 10 m, fue dispuesta en los tipos de vegetación mejor conservados.

En el caso de los reptiles, la captura de serpientes se realizará empleando ganchos y pinzas herpetológicas. Es necesaria la participación de expertos en el tema entrenados en la prevención y atención de accidentes ofídicos, toda vez que dentro de las superficies

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

impactas se presentan especies venenosas, como los coralillos (el caso de *Micrurus fulvius* y *M. bernadi*) y las víboras de cascabel (*Crotalus molossus nigrescens*, *C. aquilus*, entre otras).

Los animales capturados serán colocados temporalmente dentro de bolsas de manta que pueden ser humedecidas con el fin de mantener hidratados a los organismos y que serán revisadas de forma periódica para asegurar la integridad de los ejemplares, esto con el fin de transportarlos a las áreas de reubicación seleccionadas. Previo a la liberación de los ejemplares capturados se procederá a realizar su identificación taxonómica con el apoyo de literatura especializada para el sitio de interés tales como los trabajos de Pérez-Higareda y Smith (1991), Guzmán (2011), y Ramírez-Bautista et al. (2014). Adicionalmente se realizarán los registros tanto escrito en bitácoras, como fotográfico mediante cámaras fotográficas o de video.

- Aves

Las aves que se encuentran en la región son transitorias, temporales o permanentes. Únicamente se verificará la presencia de nidos ocupados por especies de aves con categoría de riesgo. La identificación de las especies que ocupan el nido puede realizarse a través de los caracteres del huevo pero también puede inferirse por la presencia de los adultos en los nidos.

Para el rescate de la ornitofauna (aves), en caso de encontrarse nidos con huevos, se deberá de reubicarlos solicitando el apoyo de especialistas debido a que las técnicas de incubación de aves y cuidados de polluelos requiere de personal y equipo especializado, preferentemente del Centro para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS) Los Reyes Estado de México, dependiente de la SEMARNAT. Idealmente, en caso de encontrar huevos y/crías de aves, se deberá reubicarlos junto con los progenitores, o en su defecto se realizará la reubicación de huevos y crías únicamente, asegurándose de enviarlos a una instancia donde se disponga del equipo y personal.

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- Mamíferos

Dentro de los mamíferos, los quirópteros (murciélagos) son el único grupo que vuela, por lo tanto tiene una amplia capacidad de desplazamiento, por ello no es recomendable rescatarlos mediante captura con fines de reubicación, pues tienen los medios de abandonar el área de construcción por sí mismos.

El rescate de ejemplares de mamíferos será realizado empleando trampas tipo Tomahawk y trampas tipo Sherman, las cuales sirven para capturar especies de roedores, ardillas terrestres y prociónidos. Previo a la colocación de dichas tramas, se efectuarán recorridos previos a la apertura de caminos de acceso y trabajos de desmonte, con el propósito de verificar la presencia de madrigueras de mamíferos susceptibles de ser dañadas al comienzo de las actividades de desmonte.

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

## V. SELECCIÓN DEL SITIO DE LIBERACIÓN DE LA FAUNA

### Selección del área de relocalización

La elección adecuada del área de liberación o hábitat receptor es fundamental para el éxito de la medida de rescate y relocalización, ya que las características del sitio específico de liberación determinarán la capacidad de los individuos de asentarse. Las liberaciones realizadas en el centro del rango de distribución de una especie son más exitosas que las realizadas en la periferia o fuera del rango de distribución natural de una especie (Bustamante et al. 2009; Massei et al. 2010).

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

El ambiente seleccionado para la liberación debe ser similar al ambiente de origen de los individuos capturados, ya que se ha reportado que los individuos relocalizados pueden sufrir desnutrición, deshidratación e inmunodepresión y sobreviven mejor cuando están en un ambiente con recursos (refugio, alimento) con los que están familiarizados (Massei et al. 2010). Previo a la ejecución del rescate, es necesario definir un área de reubicación que sea apropiada para cada grupo taxonómico de interés y que al menos cumpla con los requerimientos de hábitat básicos de las especies que han originado la medida además de conocer el ámbito hogareño mínimo para determinar el área requerida para la relocalización.

Lo anterior requiere necesariamente por parte del especialista que ejecutará la medida, un sólido conocimiento sobre la historia natural de cada una de las especies focales, de modo que pueda identificar sus necesidades críticas y en función de ellas, evaluar las opciones que exhiben las eventuales áreas de relocalización para solventarlas. De acuerdo a Bustamante et al. (2009), la caracterización del hábitat natural de las especies a ser relocalizadas debiera considerar la descripción de al menos, los siguientes atributos ambientales:

- a) Cobertura de la vegetación.
- b) Estructura de la vegetación.
- c) Fisionomía de la vegetación.
- d) Exposición y altura geográfica.
- e) Tipo de sustrato.
- f) Distancia a cursos de agua (en casos que se justifique).
- g) Humedad del ambiente (para anfibios).

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- h) Distancia a construcciones, proyectos o actividades antrópicas para identificar factores de amenaza (ej: caminos, rutas, autopistas, extracción de tierra, asentamientos humanos, etc.).

Si bien los parámetros expuestos son adecuados para una aproximación genérica a nivel de paisaje, en algunos casos pueden resultar insuficientes, siendo necesaria una evaluación pormenorizada y a nivel de microhábitat de los distintos taxas. En la siguiente tabla se enlistan los requerimientos de información para la reubicación exitosa de cada grupo de vertebrados focales en las acciones de rescate de fauna.

Tipo de información requerida para la liberación de ejemplares traslocados o reubicados.

Grupo	Requerimiento de información
Anfibios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riqueza y abundancia de especies</li><li>• Disponibilidad de recursos (refugio y alimento)</li></ul>
Reptiles	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riqueza y abundancia de especies</li><li>• Disponibilidad de refugios</li><li>• Homogeneidad comunitaria con respecto al hábitat de origen</li></ul>
Micro mamíferos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riqueza y abundancia de especies</li><li>• Disponibilidad de refugios</li></ul>

Durante la aplicación del presente programa y con la finalidad de asegurar el éxito en la relocalización de la fauna de vertebrados, se requiere una adecuada preparación y capacitación de los profesionales involucrados en las labores de rescate de fauna, una planificación de todas las etapas, el reporte de resultados y el uso de indicadores (Germano & Bishop 2009).

A continuación se emite una serie de recomendaciones en relación con la liberación de animales relocalizados:

- a) Liberar pocos individuos en cada lugar (logra un espaciamiento adecuado de los organismos y evita las agresiones entre individuos de la misma especie) para no superar la capacidad de carga del sitio.

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

- b) Liberar individuos adultos separados de neonatos y juveniles. Liberar una proporción de machos y hembras acorde con la estructura de la especie (territorial, polígama, etc.).
- c) No liberar depredadores cerca de presas (ej. liberar culebras e iguanas lejos de otras lagartijas, liberar yacas lejos de lagartijas y roedores juveniles).
- d) Evaluar la condición sanitaria de los individuos.
- e) Registrar marcas o cicatrices de los especímenes para favorecer su posterior identificación.

No realizar la relocalización:

- a) Si el animal presenta problemas evidentes de salud o está muy estresado (ej. grandes concentraciones de ácaros o parásitos).

Para la liberación, existen dos estrategias, rápida (hard release) y lenta o suave (soft release). En la liberación rápida los animales se liberan inmediatamente desde la caja o bolsa de traslado a su nuevo ambiente, tratando que encuentren refugio rápidamente.

En la liberación lenta se les proporciona alimento, refugio y se les mantiene en un lugar cerrado (usualmente con malla de alambre) por algunos días hasta que se han aclimatado al nuevo hábitat (Bright y Morris 1994). Este tipo de liberación puede reducir los movimientos de dispersión y mortalidad post-liberación, sin embargo, la implementación de estas medidas puede aumentar el costo económico del rescate y relocalización (Massei et al. 2010). A continuación, se proporcionan especificaciones para la liberación de la fauna de vertebrados de baja movilidad.

Tipo de liberación por grupo taxonómico.

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

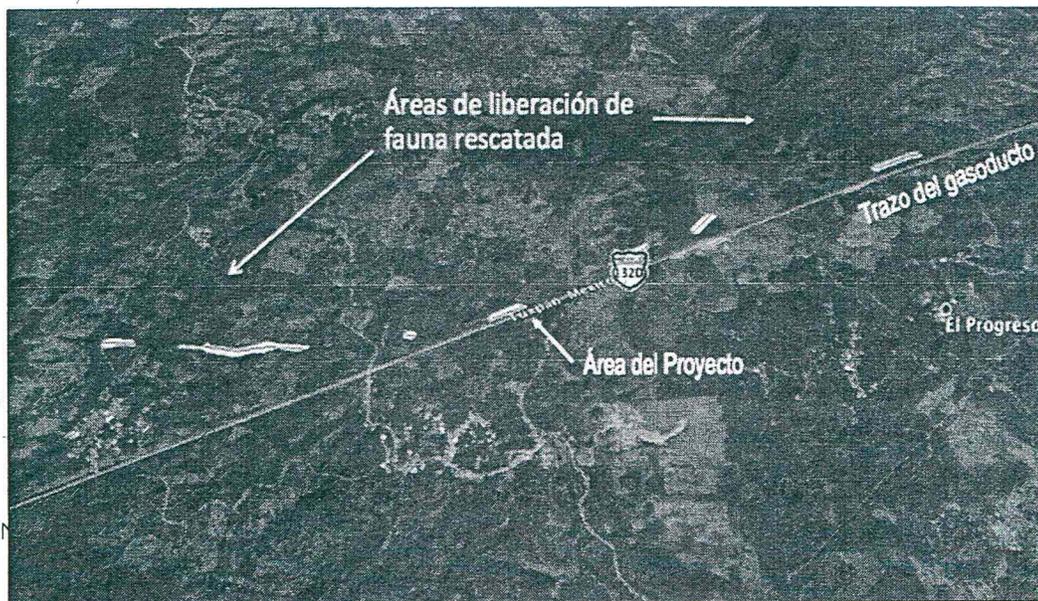
Grupo	Tipo de liberación	Horas del día recomendadas
Anfibios (adultos)	Rápida	Durante el día y noche
Anfibios (Renacuajos)	Rápida	Durante el día
Reptiles	Rápida	Durante el día (soleado)
Micro mamíferos	Lenta en especies sensibles. Rápida en otras especies	Durante el día

### Traslado

En el traslado de la fauna capturada es importante considerar las condiciones físicas empleadas para la retención de los individuos de los distintos grupos y el tiempo transcurrido desde la captura hasta la liberación de los ejemplares

### Sitios de liberación propuestos

Para la reubicación de los ejemplares rescatados en campo, se consideró la ubicación y situación del área del proyecto, la cual se encuentra en una zona forestal fragmentada en medio de actividad frutícola, por lo que se consideró que la fauna rescatada se reubique en predios aledaños con menos presión de actividad antropogénica, como se puede observar en la imagen siguiente:



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

## 1. Indicadores de monitoreo

El seguimiento posterior de la medida, consiste básicamente en evaluar el desplazamiento de los individuos del área que será afectada por el proyecto, a través de técnicas de monitoreo e indicadores asociados a la ausencia de individuos en el área de origen y abundancias en las zonas adyacentes que no serán afectadas, para evitar capturas de animales desplazados. Esta medida debe ser diseñada de forma que cumpla tres objetivos básicos:

- a) Asegurar que la población fue efectivamente desplazada con el nivel de efectividad esperado (ej. porcentaje de los individuos desplazados).
- b) Evaluar la localización final de la población. Por ejemplo en el caso de los roedores fosoriales es posible determinar la ubicación final de las madrigueras.
- c) Evaluar la re-ocupación de los ambientes liberados en el caso en que las obras no se ejecuten inmediatamente.

El seguimiento será basado en los atributos ecológicos y de historia de vida (biología reproductiva) de los organismos, planificando un seguimiento a corto plazo (antes y después de la aplicación de la medida) con el fin de evaluar si los individuos relocalizados podrían estar insertos en un proceso de establecimiento en el nuevo hábitat (Bustamante et al. 2009; IUCN 2013).

Los indicadores que deberán evaluarse para determinar el éxito de la captura directa con fines de reubicación y técnicas de perturbación son:

- a) Abundancia específica de especies (antes/después de la aplicación de la medida).
- b) Riqueza de especies del ensamble (antes/después de la aplicación de la medida).

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

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

## VI. RESULTADOS ESPERADOS

- Minimizar el daño a las poblaciones de fauna presentes en el sitio al asegurar la supervivencia de los organismos presentes.
- Elevar al máximo el porcentaje de sobrevivencia de los organismos capturados, evitando causar estrés en ellos o manejo excesivo.
- Que el sitio de reubicación de los ejemplares capturados sea el óptimo y cumpla los requerimientos de hábitat de cada uno de los organismos rescatados para garantizar su adaptabilidad y supervivencia en el medio.

## VII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de rescate de fauna silvestre, se deberá realizar previo y durante las actividades de cambio de uso de suelo, con una anticipación mínima de un mes, respecto a los trabajos de desmonte y despalde de cada área destinada a la construcción de infraestructura.

Además se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de desmonte contempladas para la implementación del proyecto.

El programa general de trabajo del rescate, reubicación y perturbación controlada de fauna se realizará en un plazo de 12 meses. En el primer año se realizará el rescate, reubicación y perturbación controlada de fauna, en tanto que para el segundo se realizará la evaluación de indicadores. Cabe señalar que dicho cronograma es tentativo y quedará sujeto a modificaciones de acuerdo con el Programa de Obras del Proyecto

**Programa general de trabajo**

Actividad	Año 1												Año 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prospección																								

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/0740/2016  
Bitácora 09/DSA0052/07/16

Actividad	Año 1												Año 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ejecución de rescate																								
Delimitación y cercado de áreas de reubicación																								
Reubicación/liberación fauna																								
Monitoreo																								

**VIII. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS**

Deberá entregar informes semestrales, en los cuales desglosará detalladamente las actividades realizadas, las metodologías empleadas, evidencias fotográficas, gráficas, bitácoras, indicadores de evaluación para respaldar la información, así como el porcentaje de supervivencia del material rescatado hasta completar los 5 años de seguimiento y monitoreo.

FAAG/DRB/IGS/RCC/EVC