

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Ciudad de México, a 12 de marzo de 2018

ASUNTO: Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 22.9028 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 3-1**" ubicado en los municipios de San Luis de la Paz y San Diego de la Unión en el estado de Guanajuato.

C. VERÓNICA MUÑOZ GARCÍA
APODERADA LEGAL DE LA EMPRESA
TRANSPORTADORA DE GAS NATURAL
DE LA HUASTECA, S. DE R.L. DE C.V.

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

P R E S E N T E

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 22.9028 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 3-1**", ubicado en los municipios de San Luis de la Paz y San Diego de la Unión en el estado de Guanajuato, presentada por el C. Yamil Cárdenas Vázquez en su carácter de Apoderada 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 09 de octubre de 2017, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- Que mediante escrito No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0069 de fecha 18 de septiembre de 2017, recibido en esta **AGENCIA** el 09 de octubre de 2017, el C. Yamil Cárdenas Vázquez, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 22.9028 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 3-1**", ubicado en los municipios de San Luis

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

de la Paz y San Diego de la Unión en el estado de Guanajuato, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado por el Prestador de Servicios Técnicos el Ing. [REDACTED], y su respaldo en formato digital.
Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.
- b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 25 de agosto de 2017, firmado por la Apoderado Legal y responsable técnico.
- c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad de \$3,152.00 (tres mil ciento cincuenta y dos pesos 00/100 M. N.) de fecha 15 de mayo de 2017, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ingresado con el escrito No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0069 de fecha 18 de septiembre de 2017.
- d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
 - Copia certificada de la escritura pública número 19,125, Libro 334, de fecha 18 de mayo de 2016, otorgada ante la fe del Licenciado Alfonso Martín León Orante, titular de la Notaría Pública número 238 de la Ciudad de México; en la cual consta los poderes y facultades de la C. Muñiz García Verónica como apoderada legal de la Empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V.
 - Copia simple de la credencial de elector emitida por el Instituto Federal Electoral con folio [REDACTED] a nombre Muñiz García Verónica.
Clave electoral de la persona física, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.
- e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales:
 1. **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 02 de mayo de 2017, mediante el cual la C. [REDACTED] es su carácter de apoderada legal del C. Juan Jesús Rivera Becerra, otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble",

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**

Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", inmueble ubicado en el predio rústico denominado "Piedra Parada" Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, según acredita mediante Escritura número 12,352, e inscrito en el Registro Público de la Propiedad de San Luis de la Paz, Guanajuato, bajo el folio real R33*23670.

La apoderada legal acredita su personalidad con la escritura pública número 15656, Tomo CXXVIII, de fecha 05 de diciembre de 2016, otorgada ante la fe de Lic. Javier Adolfo López Márquez, Notario Público número Tres, del Partido Judicial de San Juan del Río; en la que consta que el C Juan Jesús Rivera Becerra otorga un Poder General para Pleitos y Cobranzas, Actos de Administración y Actos de Dominio a la C. [REDACTED].

2. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 28 de noviembre de 2017, mediante el cual la C. [REDACTED] compareciendo por mis propios derechos en mi carácter de heredera y Albacea de la Sucesión del C. [REDACTED], además, como apoderada legal de los C.C. [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED] e [REDACTED] otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", inmueble ubicado en el predio rústico denominado "La Soledad", Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante el Expediente Número C414/2013, del Juicio Sucesorio Intestamentario a bienes de [REDACTED], suscrito en la Ciudad de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, de fecha 06 de noviembre de 2013, emitida por la Lic. Rosalba Zavala Arredondo, Juez Primero Civil de San Luis de la Paz, Guanajuato.

La apoderada legal acredita su personalidad con la escritura pública número 32,917, Tomo 360, Exp.5419.17, de fecha 28 de febrero de 2017, otorgada ante la fe de Lic. Daniel Cholula Guasco, Notario Público número Dos, de la Demarcación Notarial de San Juan del Río, de la que es titular el Lic. Jesús Delfino Garduño Salazar; en la que consta que los C.C. [REDACTED]

Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo 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 Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

[REDACTED] otorga un Poder General para Pleitos y Cobranzas, Actos de Administración y Actos de Dominio a favor de la C. Zaira Edith García Martínez.

3. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 26 de mayo de 2017, mediante el cual el C. [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico denominado "El Mezote", Comunidad de la Soledad del Monte, Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante la Constancia de Posesión, expedida por la C. Ma. Esther Gallegos Torres, Delegada de la Comunidad la Soledad del Monte, Municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.

Instrumento Notarial, Partida 15853, Tomo CXXXI, de fecha 02 de junio de 2017, pasada ante el Lic. Javier Adolfo López Márquez, Notario Público número tres, en la que consta la testimonial de dos testigos de posesión que son colindantes del terreno del C. [REDACTED]

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

4. [REDACTED] y copropietario.

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 02 de mayo de 2017, mediante el cual el C. [REDACTED], también conocida como [REDACTED] y/o [REDACTED] y/o [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico denominado "Fracción San Juan", Municipio de San Diego de la Unión, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante la Escritura Pública 50,447, Expediente 3078.16, Tomo 807, inscrito en el Registro Público de la Propiedad de San Diego de la Unión, Guanajuato, bajo el folio real R29*3097.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

5. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 04 de abril de 2017, mediante el cual el C. [REDACTED] y/o [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico denominado "La Gloria", Municipio de San Diego de la Unión, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante la Escritura Pública de Contrato de Compraventa, Tomo XVI, Partida 4573, inscrito en el Registro Público de la Propiedad de San Diego de la Unión, Guanajuato, bajo el número 1,763, folio 170v 171 f del Tomo III del Libro de Propiedad de San Diego de la Unión, Gto.

6. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 04 de abril de 2017, mediante el cual la C. [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico Innominado, en la Comunidad de la Soledad del Monte, Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante la Constancia de Posesión, expedida por la C. Ma. Esther Gallegos Torres, Delegada de la Comunidad la Soledad del Monte, Municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.

Instrumento Notarial, Partida 15912, Tomo CXXXII, de fecha 25 de julio de 2017, pasada ante del Lic. Javier Adolfo López Márquez, Notario Público número tres, en la que consta la testimonial de dos testigos de posesión que son colindantes del terreno de la C. [REDACTED]

7. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo 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 Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 13 de marzo de 2017, mediante el cual el C. [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico Innominado, en la Comunidad de la Soledad del Monte, Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante la Constancia de Posesión, expedida por la C. Ma. Esther Gallegos Torres, Delegada de la Comunidad la Soledad del Monte, Municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.

Instrumento Notarial, Partida 15801, Tomo CXXX, de fecha 23 de marzo de 2017, pasada ante del Lic. Javier Adolfo López Márquez, Notario Público número tres, en la que consta la testimonial de dos testigos de posesión que son colindantes del terreno de la C. [REDACTED].

8. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 13 de marzo de 2017, mediante el cual el C. [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico Innominado, en la Comunidad de la Soledad del Monte, Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante la Constancia de Posesión, expedida por la C. Ma. Esther Gallegos Torres, Delegada de la Comunidad la Soledad del Monte, Municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.

Instrumento Notarial, Partida 15801, Tomo CXXX, de fecha 23 de marzo de 2017, pasada ante del Lic. Javier Adolfo López Márquez, Notario Público número tres, en la que consta la testimonial de dos testigos de posesión que son colindantes del terreno de la C. [REDACTED].

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

9. Ejido "Pozo Hondo.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

Copia certificada del Acta de Asamblea General de ejidatarios de fecha 04 de noviembre de 2016, celebrada por segunda convocatoria por el Ejido "Pozo Hondo, ubicado en el Municipio de San Luis, estado de Guanajuato, representados por los CC. [REDACTED], [REDACTED] y [REDACTED], en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero, respectivamente, del Comisariado ejidal donde consta la autorización mediante el cual la Asamblea otorgada a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S.R.L. de C.V., las facultades y derechos para que realizar la actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 12 de enero de 2017, mediante el cual los CC. [REDACTED] **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP**, en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero, respectivamente, del Comisariado ejidal, en alcance a la asamblea de fecha 04 de noviembre de 2016 mediante el cual la asamblea acredita que el Ejido Pozo Hondo, perteneciente al municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato aprobó el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se verán afectados por el desarrollo del Proyecto " Gasoducto Tula-Villa de Reyes" otorgando a las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V"., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

10. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 19 de enero de 2017, mediante el cual el C. [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico "Santa Teresa" y "San Pedro", ubicado en el Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante Escritura Pública número 3,885, suscrito en la Ciudad de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, de fecha 09 de febrero de 2012, por la Lic. María Elizabeth Lino Briones, titular de la Notaria Pública número Siete, Distrito Judicial de San Luis de la Paz, e inscrita en el Registro de la Propiedad bajo el número R33*20171, del municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato, de fecha 04 de julio de 2012.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

11. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.** [REDACTED] y copropietaria.

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 02 de mayo de 2017, mediante el cual los CC. [REDACTED] y [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico "La Viznaga 2", ubicado al poniente de la Comunidad de Pozo Hondo, Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante Escritura Pública número 6,557, Tomo LXII, suscrita en la Ciudad de Luis de la Paz, estado de Guanajuato, de fecha 22 de febrero de 2016, e inscrita en el Registro de la Propiedad bajo el número R33*23632, del municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.

12. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 16 de noviembre de 2017, mediante el cual la C. [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico "San Juan", ubicado en la Comunidad de Pozo Hondo, Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante Escritura Pública número 6,626, Tomo LXIII, de Adjudicación Testamentaria a bienes de la C. [REDACTED], de fecha 16 de febrero de año 2017, pasada ante la fe de la Lic. María Elizabeth Lino Briones, Titular de la Notaria Pública número Siete, del Partido Judicial de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, e inscrita en el Registro de la Propiedad bajo el número R33*28072, del estado de Guanajuato.

13. **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia Certificada de la Anuencia Forestal, de fecha 16 de noviembre de 2017, mediante el cual el C. [REDACTED], otorga las facultades y derechos para que la empresa "Transportadora de Gas Natural de la Huasteca", S. de R.L. de C.V., pueda realizar las

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de "El Inmueble", entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que correspondan a la superficie donde se desarrollará el proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes", en el inmueble ubicado en el predio rústico "San Juan", ubicado en la Comunidad de Pozo Hondo, Municipio de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, hecho que acredita mediante Escritura Pública número 6,625, Tomo LXIII, de Adjudicación Testamentaria a bienes de la C. [REDACTED], de fecha 16 de febrero de año 2017, pasada ante la fe de la Lic. María Elizabeth Lino Briones, Titular de la Notaría Pública número Siete, del Partido Judicial de San Luis de la Paz, estado de Guanajuato, e inscrita en el Registro de la Propiedad bajo el número R33*28081, del estado de Guanajuato.

- II. Que la Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1672/2017 de fecha 19 de octubre de 2017, dirigido al Dr. Javier Warman Diamant, Encargado de Despecho de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- III. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1672/2017 de fecha 11 de octubre de 2017, el Lic. José Luis Pedro Funes Izaguirre, Director General de Vida Silvestre, no manifestó opinión técnica respecto al proyecto en comento, por lo que se da por entendido y **favorable** el desarrollo de referida obra.
- IV. Que la Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1673/2017 de fecha 19 de octubre de 2017, dirigido al M.C. Arturo Peláez Figueroa, Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- V. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1673/2017 de fecha 19 de octubre de 2017, el M.C. Arturo Peláez Figueroa, Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la CONABIO, manifestó opinión técnica respecto al proyecto en comento, mediante Oficio No. SET/286/2017 de fecha 13 de noviembre de 2017, en el que manifiesta opinión **Congruente y Condicionada**, por lo que se da por entendido y favorable el desarrollo de referida obra.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

- VI. Que la Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1674/2017 de fecha 19 de octubre de 2017, dirigido al Lic. José Luis Pedro Funes Izaguirre, Director General de Vida Silvestre, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- VII. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1611/2017 de fecha 11 de octubre de 2017, el Lic. José Luis Pedro Funes Izaguirre, Director General de Vida Silvestre, no manifestó opinión técnica respecto al proyecto en comento, por lo que se da por entendido y **favorable** el desarrollo de referida obra.
- VIII. Que la Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1735/2017 de fecha 26 de octubre de 2017, dirigido al C. Yamil Cárdenas Vázquez, en su carácter de Apoderado Legal, requirió información faltante, notificado el día 13 de noviembre de 2017.
- IX. Que mediante escrito libre con No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0085 de fecha 01 de diciembre de 2017, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, la C. Verónica Muñoz García, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó solicitud de prórroga para la entrega de información complementaria del trámite de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales con relación al oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1735/2017 de fecha 26 de octubre de 2017.
- X. Que mediante escrito libre con No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0087 de fecha 04 de diciembre de 2017, recibido en esta **AGENCIA** el día 05 de diciembre del presente año, la C. Verónica Muñoz García, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1735/2017 de fecha 26 de octubre de 2017, adjuntando la siguiente documentación:
1. Información técnica faltante.
 2. Información legal faltante.
- XI. Que mediante escrito libre con No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0092 de fecha 08 de diciembre de 2017, recibido en esta **AGENCIA** el día 11 de diciembre del mismo año, mediante el cual notifica el cambio de titularidad como Apoderada Legal del proyecto **"Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 3-1"**, con ubicación en el estado de Guanajuato, para lo cual anexa copia certificada del

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Instrumento Notarial 19,125, con el cual se acredita la personalidad jurídica del representante legal de la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V., a la C. Verónica Muñiz García como la nueva titular respecto de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- XII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0197/2018 de fecha 13 de febrero de 2018, brindo respuesta al escrito libre con No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0090 de fecha 08 de diciembre de 2017, recibido en esta **AGENCIA** el día 11 de diciembre del mismo año.
- XIII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0337/2017 de fecha 15 de diciembre de 2017, dirigido al Arq. Juan Pablo Luna Mercado, Procurador de Protección al Ambiente del Estado de Guanajuato y Presidente suplente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Guanajuato, respectivamente, solicitó la opinión técnica sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, asimismo, requirió que en el ámbito de sus atribuciones manifestaran si dentro del polígono del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 117 tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- XIV. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0337/2017 de fecha 15 de diciembre de 2017, el Arq. Juan Pablo Luna Mercado, Procurador de Protección al Ambiente del Estado de Guanajuato y presidente suplente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Guanajuato, no manifestó opinión respecto al proyecto en comento, por lo que se da por entendido y favorable el desarrollo de referida obra.
- XV. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0190/2018 de fecha 08 de febrero de 2018, notificó a la C. Verónica Muñiz García, en su calidad de Apoderada Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, los días 12, 13, y 14 de febrero del presente año, a las 09:00 horas en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.
- XVI. Que con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 122 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, personal adscrito a la **AGENCIA** llevó a cabo recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

forestales, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0055/10/17.

- XVII. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0262/2018 de fecha 21 de febrero de 2018, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, notificó al Apoderada 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 **\$993,631.23 (Novecientos noventa y tres mil setecientos treinta y uno Pesos 23/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 70.961 hectáreas de matorral crasicuale, preferentemente en el estado de Guanajuato.
- XVIII. Que mediante escrito libre de No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0123 de fecha 27 de febrero de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el día 28 de febrero del mismo mes y año, la C. Verónica Muñiz García en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$993,631.21 (Novecientos noventa y tres mil setecientos treinta y uno Pesos 23/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 70.961 hectáreas de matorral crasicuale, preferentemente en el estado de Guanajuato.

CONSIDERANDO

- I. Que esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2o del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017, y atento a lo dispuesto en los artículos 1o, 2o, 3o fracción XI, 4o, 5o fracción XVIII y 7o fracción VII, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 4 fracción XIX, 12 fracción I, inciso a), 18 fracciones XVIII y XX, 29 fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

- II. Que el promovente acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través del instrumento 19,125 ante el Lic. Alfonso Martín León Orantes notario 238 del Distrito Federal donde se hace constar del nombramiento de Apoderada en favor de Verónica Muñiz García, otorgado por Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V.
- III. Que el **REGULADO** manifestó en escrito(s) libre sin número de fecha 15 de enero y 11 de febrero de 2018, que se tengan por autorizados a los CC. Adolfo Flores Cortés y Oscar Onofre Aldape Guerrero para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.
- IV. Que la actividad de transporte por medio de ductos es de utilidad pública, interés social y orden público, y tiene preferencia sobre otros usos de suelo, por lo que en el presente expediente de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 3-1**" se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- V. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa revisó la información y documentación que fue proporcionada por el **REGULADO**, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante escrito No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0069 de fecha 18 de septiembre de 2017, el cual fue signado por el C. Yamil Cárdenas Vázquez, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, dirigido a la Unidad de Gestión Industrial de la **AGENCIA**, en el cual solicitó la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 22.9028 hectáreas, para el desarrollo del proyecto "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 3-1**", ubicado en los municipios de San Luis de la Paz y San Diego de la Unión en el estado de Guanajuato.

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 3-1**", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el C. Yamil Cárdenas Vázquez, en su carácter de Apoderado Legal, así como por el Ing. [REDACTED], responsable técnico de la elaboración del mismo, misma que se encuentra inscrita en el Registro Forestal Nacional como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales: No. 444, inscrito en la sección 4ª, libro 1º, volumen 1º, fojas 134. **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 120, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los documentos citados en el Resultado I del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0055/10/17.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información complementaria entregados en esta **AGENCIA**, mediante escritos libres No. TVDR-

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

TGNH-ASEA-0000-0069 de fecha 18 de septiembre de 2017 y escrito No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0087 de fecha 04 de diciembre de 2017, 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.

- VI. 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 del suelo en terrenos forestales solicitada, esta Autoridad Administrativa revisó la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

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

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

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

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

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

El tramo del gasoducto forma parte del **Gasoducto Tula-Villa de Reyes**, licitado por la Comisión Federal de Electricidad y forma parte del proceso de planeación de la infraestructura requerida para **modernización y fortalecimiento del sector energético de México**, el cual históricamente ha dependido de los hidrocarburos para satisfacer la energía que demanda el país, cuyo consumo nacional de energía se ha mantenido a la alza por varios años.

El proyecto tiene como objetivo justificar el **cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 22.9028 hectáreas** ubicadas en **13 predios**, en los municipios de San Luis de la Paz y San Diego de la Unión en el estado de Guanajuato, con el propósito de construir, operar y mantener un tramo del **Gasoducto Tula-Villa de Reyes**, el cual suministrará gas natural a la central generadora de energía eléctrica en Salamanca y a los sistemas de transporte Tamazunchale-El Sauz, así como a los futuros sistemas de transporte Los Ramones Fase II, Ramal Villa de Reyes y al Gasoducto Villa de Reyes-Aguascalientes-Guadalajara, cuyo destino final son las centrales generadoras de energía eléctrica situadas en las regiones del Bajío y Occidente del país.

Para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se justificó los 4 preceptos de excepcionalidad que, de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se requieren para poder autorizar el cambio de uso de suelo. Aunado con el establecimiento de medidas de mitigación de los impactos ambientales que ocasiona las actividades de cambio de uso de suelo forestal, previo y durante las actividades de la remoción de la vegetación que sean necesarias para minimizar los efectos de los impactos ambientales, de manera que estas aseguren el adecuado cumplimiento de los cuatro preceptos de excepcionalidad establecidos en la legislación Forestal.

Las áreas forestales se ubican a lo largo de 7.5 km aproximadamente, de los 13.7 km que comprende la longitud total del proyecto. Se ubican en la parte intermedia del trazo del gasoducto, específicamente en la parte Norte del estado de Guanajuato, cubriendo una superficie de terrenos forestales de 22.9028 ha, en los municipios de San Luis de la Paz y San Diego de la Unión en el estado de Guanajuato.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Para la construcción del Gasoducto se requiere abrir un Derecho de vía (DDV) de 30 metros de ancho mismos que corresponden al área de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, de los cuales 10 m serán de afectación permanente (DDVp) y 20 m de afectación temporal (DDVt), los cuales se encuentran 11 metros de un lado del DDVp y 9 m del otro, siendo las franjas de afectación temporal las áreas que podrán ser restauradas con especies arbóreas y la franja de afectación permanente sólo se puede restaurar con vegetación de tipo herbácea y arbustiva nativa de la zona, que para el caso del tipo de vegetación presente en la zona del proyecto, fácilmente podrá ser restaurada con las mismas especies del lugar

En la CHF la vegetación está representada principalmente matorral crasicaule, el cual cubre una superficie de 12,129.40 hectáreas equivalente a 23.79% dentro de la CHF, así como también la vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural ocupa un espacio de 16.85%, acorde a la escala 1: 250,000 con que se elaboró la serie III de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI. En menor proporción se encuentran zonas con bosque de encino, así como vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino de los antes mencionados, sumando el 1.06% del total de la CHF. En la siguiente tabla se muestra la información por tipo de vegetación.

Las asociaciones vegetales y uso de suelo en la CHF son las siguientes:

Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje
Agricultura Temporal	13,288.63	26.06%
Agricultura de Riego	7,851.25	15.40%
Bosque de Encino	394.47	0.77%
Matorral Crasicaule	12,129.40	23.79%
Pastizal Inducido	1,691.74	3.32%
Pastizal Natural	1,728.35	3.39%
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	146.59	0.29%
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Crasicaule	4,621.48	9.06%
Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	8,592.05	16.85%
Cuerpo de agua	33.65	0.07%
Asentamiento Humano	510.75	1.00%
Total	50,988.35	100.00%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

De las asociaciones vegetales señaladas anteriormente, con base en los muestreos de campo, el proyecto afectará en su totalidad 22.9028 ha de Matorral crasicaule (MC), que corresponde el 0.18% de la superficie total del tipo de vegetación dentro de la CHF.

Para la flora

Para la caracterización de la vegetación se realizó el levantamiento de 40 sitios de muestreo en el área de CUSTF como en la CHF, distribuidos aleatoriamente. Las dimensiones de los sitios fueron rectangulares de 500 m² para identificar las especies del estrato arbóreo, especies en regeneración (individuos arbóreos de pequeñas dimensiones), cactáceas y rosetófilas, a su vez se delimitó un sub-sitio de 100 metros cuadrados al centro del sitio de 500 m² para contabilizar las especies del estrato arbustivo y las pertenecientes al grupo de epífitas y por último en el mismo sitio se delimitaron cinco sub-sitios de 1 m² para contabilizar las especies del estrato herbáceo.

Tamaño y forma de los sitios de muestreo por estrato

Estrato/Grupo	Dimensiones	Tamaño del sitio	Forma
Arbóreo	25X20 m	500 m ²	rectangular
Cactáceo	25X20 m	500 m ²	rectangular
Rosetófilo	25X20 m	500 m ²	rectangular
Epífitas	10X10 m	100 m ²	cuadrado
Arbustivo	10X10 m	100 m ²	cuadrado
Herbáceo	1X1 m	1 m ²	cuadrado

Con la información de campo, se procedió a realizar el análisis estadístico, mediante modelos no paramétricos, con apoyo del software EstimateS versión 9.1.0., estos se estimaron para cada asociación vegetal y los estratos que la conforman. Con la información de abundancia de especies obtenida de los sitios de muestreo se construyó una matriz de datos y se elaboró la curva de acumulación de especies, la cual representa la incorporación de nuevas especies en un inventario conforme aumentan los sitios de muestreo. La forma de la curva de acumulación de especies puede variar en función del orden en que se consideren las diferentes muestras, por ello es necesario un proceso de aleatorización de la información, en el cual el orden de entrada de las muestras es al azar. Mediante la metodología antes señalada se obtuvo la curva de acumulación de especies o promedio

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

estadístico de adición de especies con el aumento de sitios de muestreo, demostrando que para todos los estratos en ambos tipos de vegetación se logró un inventario completo y fiable.

Para calcular la diversidad florística se usó el índice de Shannon, este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Para complementar el análisis de diversidad se obtuvo también, el índice de equidad de Pielou, el cual posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Las características estructurales de los tipos de vegetación por afectar se evaluaron a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro de cada uno de los ecosistemas es el caso de las dominancias, densidades y frecuencias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (IVI). Éste es un parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es 300, mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes.

Matorral Crasicaule

En el área del proyecto el estrato arbóreo de la vegetación de Matorral Crasicaule presenta una riqueza de cuatro especies, el arbustivo de 10, en el de las herbáceas de 16 especies, en el de las cactáceas 13 y en el de las rosetófilas dos y el grupo de las epífitas con una especie, por lo que la riqueza total es de 46 especies en el área de CUSTF.

El indicador de biodiversidad mediante el índice de Shannon obteniéndose que para el área de CUSTF se tiene un índice de 0.54 bits/individuo para el estrato arbóreo, 2.38 bits/individuo para el arbustivo, para el herbáceo es de 3.04 bits/individuo, el de las suculentas 2.63 bits/individuo, el de las rosetófilas es de 0.10 bits/individuo y el grupo de las epífitas con 0.00 bits/individuo.

Riqueza y biodiversidad en el área del Proyecto en matorral crasicaule

Estrato	Riqueza	Índice de Biodiversidad de Shannon	
		H'	H' Max
Arbóreo	4	0.5446	2.0000

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Arbustivo	10	2.3834	3.3219
Herbáceo	16	3.0477	4.0000
Cactáceas	13	2.6331	3.7004
Rosetófilas	2	0.1055	1.0000
Epifitas	1	0.0000	0.0000

El estrato herbáceo es el que presenta la mayor diversidad de especies, con riqueza específicas muy cercana el estrato de las cactáceas y arbustivas, y con riqueza de especies significativamente menores los estratos: arbóreo, rosetófilo y el grupo de las epifitas, resultando que en este tipo de vegetación los estratos herbáceo y cactáceo sean los dominantes.

El estrato de las herbáceas, que presenta una mayor riqueza de especies, no se encuentra cercano a la diversidad máxima esperada; condición similar para el resto de los estratos, siendo el estrato de las arbustivas el que se encuentra más cercano de alcanzar la biodiversidad máxima esperada.

El índice del estrato herbáceo con un índice de diversidad arriba de tres, presenta una muy buena diversidad, en tanto que cactáceas y herbáceas al tener un índice de diversidad cercano a tres y mayor a dos, respectivamente presentan una buena diversidad, mientras que el estrato arbóreo y de los rosetáceas con índices de diversidad menores a dos tienen una regular diversidad para este tipo de vegetación, y el grupo de las epifitas con un índice de diversidad de 0.00 su diversidad se considera mala, como se observa dos estratos presentan un buena diversidad de especies, uno muy buena, dos regular y uno una mala diversidad.

La presencia de 46 especies en las áreas de CUSTF indica que se trata de un sitio con características de buena conservación, la dominancia de los estratos de las herbáceas y cactáceas, con riqueza de especies muy cercana el estrato de las arbustivas, así como la dominancia de pocas especies indica que trata de áreas con procesos incipientes de perturbación derivado de la intervención humana.

En el estrato de las cactáceas con 13 especies y una abundancia de 1,879 ind/ha refleja la buena riqueza de especies y la posibilidad de desarrollo de otras especies en este estrato, en general la vegetación de Matorral Crasicaule estudiado se ubica en las inmediaciones de tierras de uso agropecuario (pastizales naturales principalmente, zonas de agostadero y áreas agrícolas).

Con base en el comparativo de los índices de diversidad máxima con los encontrados en el sitio del proyecto, indican que cinco estratos, están lejos de alcanzar la diversidad máxima calculada, lo cual

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

señala el reducido potencial del sitio para el desarrollo de otras especies en estos estratos, por sus condiciones físicas y presiones por actividades antropogénicas, en tanto que el estrato de las arbustivas, cactáceas y herbáceas, son los estratos representativos de este tipo de vegetación por su riqueza de especies y los índices de diversidad más altos, los de las arbóreas y rosetófilas se convierten en los estratos menos dominantes en este tipo de vegetación.

El estrato arbóreo con la presencia de cuatro especies, y una abundancia de 58 ind/ha, indica que los especímenes de este estrato se desarrollan de manera aislada o bien en pequeños grupos distribuidos en toda el área de estudio.

La densidad de este tipo de ecosistema es variable, pudiendo alcanzar casi 50% de cobertura, puede admitir una abundante presencia de plantas cactáceas, arbustivas y herbáceas, como es el caso del sitio del proyecto, en donde el estrato herbáceo presenta una riqueza (número de especies) ligeramente mayor al estrato de las cactáceas arbustivas.

La representatividad y susceptibilidad de algunas especies, como es el caso de las cactáceas y rosetófilas hace imperante la implementación de un Programa de Rescate de Flora.

Los índices de biodiversidad del sitio del proyecto muestran que se trata de un ecosistema que por el número de especies se encuentra en buen estado de conservación, que la presencia de seis estratos refuerza que el ecosistema del sitio del proyecto corresponde a vegetación de Matorral Crasicaule con la presencia de procesos de perturbación.

De acuerdo a los resultados del muestreo forestal en los estratos de vegetación de Matorral Crasicaule dentro de la cuenca hidrológico forestal delimitada para el proyecto, se realizó la agrupación de la biodiversidad en seis estratos, y se obtuvo una riqueza de 63 especies, de las cuales se encontraron cuatro especies en el estrato arbóreo con un índice de diversidad de 0.88 bits/individuo, en el estrato arbustivo se tiene un riqueza de 15 especies con un índice de 2.93 bits/individuo, el estrato herbáceo presenta un índice de diversidad de 3.53 bits/individuo con una riqueza de 21 especies, el de las cactáceas con un índice de diversidad de 2.89 bits/individuo con una riqueza de 16 especies, el estrato de las rosetófilas presenta una riqueza de seis especies y un índice de diversidad de 1.65 bits/individuo y las epifitas con una especie y un índice de diversidad de 0.00 bits/individuo.

Conforme a sus índices, el estrato herbáceo con un índice de diversidad cercano a cuatro presenta una muy buena diversidad, en tanto que el de las cactáceas y arbustivas con un valor cercano a tres

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

presenta una buena diversidad, mientras que las rosetáceas presenta una diversidad regular, en tanto que el arbóreo presenta una baja diversidad y las epifitas con una sola especie y un índice de cero tiene una mala diversidad en este tipo de vegetación en la CHF.

Ninguno de los estratos está cerca de alcanzar su diversidad máxima, siendo el más cercano a alcanzarlo el estrato herbáceo, seguido del estrato arbustivo y rosetófilas, y el que está más lejos de alcanzarlo es arbóreo.

Riqueza y biodiversidad en la CHF en matorral crasicaule

Estrato	Riqueza	Índice de Biodiversidad de Shannon	
		H'	H' Max
Arbóreo	4	0.8794	2.0000
Arbustivo	15	2.9297	3.9069
Herbáceo	21	3.5278	4.3923
Cactáceas	16	2.8953	4.0000
Rosetófilas	6	1.6553	2.5850
Epifitas	1	0.0000	0.0000

Los valores de los índices de biodiversidad de la CHF reflejan que se trata de una comunidad vegetal con una diversidad alta, rica en especies, donde el estrato herbáceo es el dominante en riqueza de especies, seguido de los estratos arbustivo y cactáceas, y el arbóreo y rosetófilas son estratos con una riqueza de especies significativamente menor a los estratos dominantes.

Haciendo un comparativo de riqueza y biodiversidad entre los resultados obtenidos en el área del proyecto de CUSTF y la CHF, la vegetación de Matorral Crasicaule en la CHF se encuentra en mejores condiciones de riqueza y biodiversidad que en el área sujeta de cambio de uso de suelo forestal, lo que permite aseverar que la afectación con el cambio de uso de suelo forestal no pone en riesgo la estabilidad de la biodiversidad del área, complementado con la implementación de la medida de mitigación mediante el rescate y/o reproducción de las especies de flora por afectar y la posterior reubicación en las áreas de CUSTF a restaurar.

Comparativo de riqueza de especies y biodiversidad en la CHF y el área del Proyecto en matorral crasicaule.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Estrato	Riqueza Especies		Índice de Biodiversidad	
	Área del Proyecto	Cuenca	Área del Proyecto	Cuenca
Arbóreo	4	4	0.5446	0.8794
Arbustivo	10	15	2.3834	2.9297
Herbáceo	16	21	3.0477	3.5278
Cactáceas	13	16	2.6331	2.8953
Rosetófilas	2	6	0.1055	1.6553
Epifitas	1	1	0.0000	0.0000

De igual manera de acuerdo a los resultados de riqueza y biodiversidad, se puede observar que en la Cuenca Hidrológica Forestal se tiene mayor presencia de especies en todos los estratos, siendo más significativo en los estratos de las arbustivas y herbáceas donde se tiene 5 especies más que en el área de la CHF para cada estrato, y el de las rosetófilas con 4 especies más en la CHF, el de las arbóreas y epifitas tiene similar riqueza de especies, y el de las cactáceas con tres especies más en la CHF.

Análisis de la abundancia absoluta, relativa e índice de valor de importancia (IVI) de las especies.

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo del área de CUSTF existe una riqueza de cuatro especies, siendo la *Prosopis glandulosa* con Abundancia absoluta (AbA) de 105 especímenes y Abundancia relativa (AbR) de 91.30% la especie dominante, las otras tres especies presentan abundancias absolutas y relativas significativamente menores, presentando *Eysenhardtia polystachya* con AbA de un Individuo y AbR de 0.87%, *Bursera fagaroides* con AbA de 4 organismos y AbR de 3.48% y *Schinus molle* con AbA de 5 ejemplares y AbR de 4.35%.

Por su parte, en el área de la cuenca hidrológica forestal se tiene la presencia de cuatro especies, siendo la que tiene la abundancia absoluta más alta *Prosopis glandulosa* con AbA de 160 especímenes y AbR de 83.77%, seguida de *Eysenhardtia polystachya* con AbA de 13 ejemplares y AbR de 6.81% y *Schinus molle* con AbA de 13 organismos y AbR de 6.81% y por último la especie menos abundante *Bursera fagaroides* con AbA de 5 Individuos y AbR de 2.62%.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

La especie dominante en el área de CUSTF y en la CHF es *Prosopis glandulosa*, teniendo una mayor abundancia absoluta en la CHF sin llegar a ser altamente significativa la diferencia en el número de individuos.

Abundancia relativa por especie para el estrato arbóreo en el área de CUSTF y CHF en matorral crasicaule.

Especie	ÁREA DE CUSTF		CHF	
	Nó. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Bursera fagaroides</i>	4	3.48%	5	2.62%
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1	0.87%	13	6.81%
<i>Prosopis glandulosa</i>	105	91.30%	160	83.77%
<i>Schinus molle</i>	5	4.35%	13	6.81%
Total general	115	100.00%	191	100.00%

En ambas áreas de estudio existe similitud en las especies menos dominantes, teniendo en el área de CUSTF tres especies menos abundantes: *Eysenhardtia polystachya*, *Bursera fagaroides* y *Schinus molle*, que también en la cuenca son las 3 menos abundantes.

Las especies del área de CUSTF del estrato arbóreo del sitio de proyecto de CUSTF están presentes en la CHF, todas con un mayor número de individuos y mayor abundancia relativa en esta última área de estudio.

El **Índice de Shannon** indica que el área de CUSTF y la CHF presentan una mala diversidad al presentar valores de 0.54 y 0.88, respectivamente, el estrato en ambas áreas de estudio se encuentra lejos de alcanzar la diversidad máxima que sitúa en 2.00 para el sitio del proyecto y CHF, concluyendo que en el área de CUSTF el estrato arbóreo presenta un amplio margen para aumentar la riqueza específica, en tanto que en la CHF se presenta la posibilidad de incrementar su riqueza de especies, con la presencia de limitantes para lograrlo por agentes de perturbación de tipo antropogénico y a las condiciones ambientales especialmente presentes en el área.

Índices de diversidad para el estrato arbóreo del área de CUSTF y CHF en matorral crasicaule.

Especie	Área de CUSTF			CHF		
	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
ARBÓREO						

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	Área de CUSTF			CHF		
	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
<i>Bursera fagaroides</i>	0.0348	-4.8455	-0.1685	0.0262	-5.2555	-0.1376
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.0087	-6.8455	-0.0595	0.0681	-3.8770	-0.2639
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.9130	-0.1312	-0.1198	0.8377	-0.2555	-0.2140
<i>Schinus molle</i>	0.0435	-4.5236	-0.1967	0.0681	-3.8770	-0.2639
Total general	1.0000	16.3458	-0.5446	1.0000	13.2650	-0.8794
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =			2.0000			2.0000
Equitatividad (J) H/H'máx =			0.27			0.44

La distribución de la abundancia de las especies se estimó con el Índice de Equitatividad de Pielou, indica que en el sitio del proyecto con un valor de 0.27 presenta una equitatividad heterogénea y en la CHF de 0.44 correspondiéndole una equitatividad igualmente heterogénea, lo anterior debido a que en el sitio del proyecto y CHF la mayor abundancia absoluta se concentra en una sola especie.

En relación con el **índice de valor de importancia** (IVI), en el área de CUSTF la especie *Prosopis glandulosa* (231.00%), es la más importante ecológicamente por su IVI más alto, en tanto que en la CHF la misma especie *Prosopis glandulosa* (205.09%). La especie *Schinus molle* (50.37%) es la segunda ecológicamente más importante en el área de CUSTF, ocupando igual posición en la CHF.

Prosopis glandulosa es la especie ecológicamente más importante en el sitio del proyecto y en la CHF, con un IVI ligeramente mayor en el área de CUSTF, como resultado de valores más altos en la frecuencia, densidad y dominancia.

Dos de las especies (*Bursera fagaroides* y *Prosopis glandulosa*) del área de CUSTF presentan un IVI mayor respecto a la CHF, resultando significativa la diferencia en la última especie señalada.

Comparativo del índice de valor de importancia de la biodiversidad para el estrato arbóreo en el área del Proyecto y en la CHF en matorral crasicaule

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	Área de CUSTF				CHF			
	FR	DomR	DenR	IVI	FR	DenR	DomR	IVI
<i>Bursera fagaroides</i>	10%	3.48%	0.34%	13.82%	2.70%	2.62%	0.04%	5.36%
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	3.33%	0.87%	0.61%	4.81%	5.41%	6.81%	2.24%	14.45%
<i>Prosopis glandulosa</i>	73.33%	91.30%	66.36%	231.00%	70.27%	83.77%	51.05%	205.09%
<i>Schinus molle</i>	13.33%	4.35%	32.69%	50.37%	21.62%	6.81%	46.67%	75.10%
Total general	100%	100%	100%	300%	100%	100%	100%	300%

FR=Frecuencia Relativa, DenR=Densidad Relativa y DomR=Dominancia Relativa

La especie con el menor IVI en el área de CUSTF es *Eysenhardtia polystachya* (4.81%), mientras que en la CHF es *Bursera fagaroides* (5.36%), la especie *Eysenhardtia polystachya* es la de la segunda especie ecológicamente importante en la CHF.

La existencia de cuatro especies para el área de CUSTF en el ecosistema con vegetación de Matorral Crasicaule, y conforme a la abundancia relativa e IVI indica la dominancia de una especie, y una riqueza de especies igual a la encontrada en la CHF. La regular-riqueza de especies y por el número de individuos, abundancia relativa e IVI, permiten concluir que el ecosistema del sitio del proyecto para el estrato arbóreo corresponde a una vegetación con un grado de conservación bueno, 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 igual riqueza de especies, con un número mayor de individuos, que reflejan un mejor estado de conservación del ecosistema.

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

De acuerdo con el cálculo el Índice de Valor de Importancia de las especies por unidad de análisis, a nivel cuenca y a nivel predio, todas las especies observadas y registradas en el área del proyecto se encuentran bien representadas en la Cuenca Hidrológico Forestal, por lo que no se tienen especies únicas en este estrato en el área de CUSTF.

Abundancia e IVI para las especies, e índice de Shannon para el estrato de las arbóreas de la vegetación de matorral Crasicaule en las áreas de CUSTF y CHF.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo Amarillo	4	5	2	3	13.82%	5.36%	-0.1685	-0.1376
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo Dulce	1	13	1	7	4.81%	14.45%	-0.0595	-0.2639
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	105	160	53	80	231%	205.09%	-0.1198	-0.2140
<i>Schinus molle</i>	Pirul	5	13	3	7	50.37%	75.10%	-0.1967	-0.2639
Total general		115	191	59	97	300%	300%	-0.5446	-0.8794
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =								2	2
Equitatividad (J) H/H'máx =								0.27	0.44

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo del sitio del CUSTF presentó una riqueza de 10 especies, de las cuales tres agrupan el 80.55% de la abundancia relativa del estrato, siendo estas *Mimosa biuncifera* con AbA de 128 Individuos y AbR de 15.27%, *Zaluzania augusta* con AbA de 259 organismos y AbR de 30.91% y *Dalea lutea* con AbA de 288 ejemplares y AbR de 34.37%.

Por otro lado en la CHF existe una riqueza de 15 especies, tres de ellas concentran el 65.37% de la abundancia relativa, y que presentan los valores más altos en cuanto a número de individuos, siendo *Mimosa biuncifera* con AbA de 178 Individuos y AbR de 17.26%, *Dalea lutea* con AbA de 196 ejemplares y AbR de 19.01% y *Zaluzania augusta* con AbA de 300 organismos y AbR de 29.10%.

Las especies dominantes del área de CUSTF son igualmente abundantes en la CHF, aunque con un orden de dominancia distinto. La especie *Dalea lutea* presenta un número de individuos menor en la CHF. De las 10 especies identificadas en el sitio del proyecto, tres presentan una abundancia absoluta menor en la CHF, sin llegar a ser altamente significativa la diferencia.

Mientras que las restantes siete especies del área de CUSTF presentan abundancias relativas menores al 10.00%, siendo más frecuentes las de menos de 3%, y un número de individuos menor a 25, mientras que en la CHF igualmente la distribución de la abundancia es más equitativa, dado que 10 especies presentan abundancias relativas menores al 3.5% y dos especies presentan abundancias relativas entre 7% y 12%, presentando siete especies (70%) de las especies del área de CUSTF un mayor número de individuos en la CHF.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Abundancia relativa por especie para el estrato arbustivo en el área de CUSTF y CHF en matorral
Crasicaule.

Especie	ÁREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Acacia farnesiana</i>	12	1.43%	23	2.23%
<i>Alloispermum integrifolium</i>	-	-	6	0.58%
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	24	2.86%	16	1.55%
<i>Bouvardia ternifolia</i>	-	-	74	7.18%
<i>Brickellia veronicifolia</i>	13	1.55%	36	3.49%
<i>Calliandra eriophylla</i>	70	8.35%	125	12.12%
<i>Condalia mexicana</i>	-	-	2	0.19%
<i>Dalea lutea</i>	288	34.37%	196	19.01%
<i>Dodonaea viscosa</i>	-	-	6	0.58%
<i>Forestiera phillyreoides</i>	3	0.36%	15	1.45%
<i>Machaonia coulteri</i>	16	1.91%	28	2.72%
<i>Mimosa biuncifera</i>	128	15.27%	178	17.26%
<i>Plumbago scandens</i>	-	-	10	0.97%
<i>Salvia mexicana</i>	25	2.98%	16	1.55%
<i>Zaluzania augusta</i>	259	30.91%	300	29.10%
Total general	838	100.00%	1,031	100.00%

Las especies con menor valor de abundancia relativa del sitio del proyecto son *Forestiera phillyreoides* con AbA de 3 organismos y AbR de 0.36%, *Acacia farnesiana* con AbA de 12 ejemplares y AbR de 1.43% y *Brickellia veronicifolia* con AbA de 13 especímenes y AbR de 1.55%. En la CHF la abundancia relativa más baja corresponde a las especies *Condalia mexicana* con AbA de 2 Individuos y AbR de 0.19%, *Alloispermum integrifolium* y *Dodonaea viscosa* con AbA de 6 ejemplares y AbR de 0.58% cada una y *Plumbago scandens* con AbA de 10 especímenes y AbR de 0.97%. Como se observa las áreas de estudio no comparten a las especies con la abundancia relativa más baja en el área de CUSTF, ubicándose las especies menos dominantes del área de CUSTF como especies comunes en la CHF, por lo que no se pone en riesgo la presencia de estas especies en la zona del proyecto.

Todas las especies encontradas en el área de CUSTF se encuentran presentes en la CHF por lo que no se tienen especies únicas, y se encuentran bien representadas en esta área de estudio.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

El **Índice de Shannon** para las áreas de estudio indica que la diversidad del área de estudio es muy buena al presentar un valor de 2.38, en tanto que para la CHF se considera igualmente muy buena con un índice de 2.93; ambas áreas de estudio se encuentran lejos de alcanzar la diversidad máxima que en el caso del sitio de CUSTF es de 3.32 y en la CHF de 3.91, por lo que se considera que el estrato puede alcanzar una mayor presencia de especies en ambas áreas de estudio, el cual en el área de CUSTF se ve limitado por la presencia de agentes de perturbación, principalmente de tipo antropogénico por las actividades productivas de tipo agropecuario en la zona.

Índices de diversidad y equitatividad para el estrato arbustivo del área de CUSTF y CHF

Especie	Área de CUSTF			CHF		
	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
ARBUSTIVO						
<i>Acacia farnesiana</i>	0.0143	-6.1258	-0.0877	0.0223	-5.4863	-0.1224
<i>Alloispermum integrifolium</i>	-	-	-	0.0058	-7.4249	-0.0432
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	0.0286	-5.1258	-0.1468	0.0155	-6.0098	-0.0933
<i>Bouvardia ternifolia</i>	-	-	-	0.0718	-3.8004	-0.2728
<i>Brickellia veronicifolia</i>	0.0155	-6.0104	-0.0932	0.0349	-4.8399	-0.1690
<i>Calliandra eriophylla</i>	0.0835	-3.5815	-0.2992	0.1212	-3.0440	-0.3691
<i>Condalia mexicana</i>	-	-	-	0.0019	-9.0098	-0.0175
<i>Dalea lutea</i>	0.3437	-1.5409	-0.5296	0.1901	-2.3951	-0.4553
<i>Dodonaea viscosa</i>	-	-	-	0.0058	-7.4249	-0.0432
<i>Forestiera phillyreoides</i>	0.0036	-8.1258	-0.0291	0.0145	-6.1029	-0.0888
<i>Machaonia coulteri</i>	0.0191	-5.7108	-0.1090	0.0272	-5.2025	-0.1413
<i>Mimosa biuncifera</i>	0.1527	-2.7108	-0.4141	0.1726	-2.5341	-0.4375
<i>Plumbago scandens</i>	-	-	-	0.0097	-6.6879	-0.0649
<i>Salvia mexicana</i>	0.0298	-5.0670	-0.1512	0.0155	-6.0098	-0.0933
<i>Zaluzania augusta</i>	0.3091	-1.6940	-0.5236	0.2910	-1.7810	-0.5182
Total general	1.0000	-45.6929	-2.3834	1.0000	-77.7533	-2.9297
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =			3.3219	-	-	3.9069
Equitatividad (J) H/H'máx =			0.72	-	-	0.75

La distribución de la abundancia de las especies se calculó con el Índice de Equitatividad de Pielou, el cual indica que en las áreas de estudio la equitatividad es ligeramente homogénea al presentar un valor de 0.72 y 0.75 en el área de CUSTF y CHF, respectivamente, esto en consecuencia 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 Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

presencia de tres especies dominantes en cada una de las áreas de estudio, lo cual indica que la distribución de los individuos es ligeramente más homogénea en la CHF.

Para el **IVI** del estrato arbustivo del área de CUSTF, las especies ecológicamente más importantes por su mayor IVI son *Dalea lutea* (66.87%), *Mimosa biuncifera* (73.40%) y *Zaluzania augusta* (95.79%); en la CHF las especies más importantes por su alto IVI corresponden a *Dalea lutea* (45.49%), *Mimosa biuncifera* (71.68%) y *Zaluzania augusta* (83.11%).

Las tres especies ecológicamente importantes en el área de CUSTF son igualmente importantes por su IVI en la CHF que las especies con IVI mayores del sitio del proyecto presentan valores de frecuencia y dominancia relativas mayores que el resto de las especies, en tanto que las especies con los IVI más altos en la CHF presentan valores de densidad y dominancia relativas más altas que las otras especies que componen el estrato arbustivo.

Las dos especies que comparten ambas áreas de estudio con los IVI más altos, presentan IVI más altos en la CHF.

En el estrato arbustivo del sitio del proyecto conforme a los muestreos realizados no fueron observadas especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Abundancia relativa e IVI para las especies, e índice de Shannon para el estrato arbustivo de la vegetación de matorral Crasicuale en el área de CUSTF.

Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	12	23	30	58	18.59 %	15.34%	0.087 7	- 0.1224
<i>Alloispermum integrifolium</i>	Resinosilla	-	6	-	15	-	1.40%	-	- 0.0432
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Jarilla	24	16	60	40	11.93 %	6.27%	0.146 8	- 0.0933
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla	-	74	-	185	-	17.73%	-	- 0.2728
<i>Brickellia veronicifolia</i>	Peisto	13	36	33	90	3.83%	5.09%	0.093 2	- 0.1690

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Calliandra eriophylla</i>	Calliandra Arbustiva	70	125	175	313	11.07 %	17.86%	0.299 2	- 0.3691
<i>Condalia mexicana</i>	Grangeno Fino	-	2	-	5	-	2.32%	-	- 0.0175
<i>Dalea lutea</i>	Limoncillo Dalea	288	196	720	490	66.87 %	45.49%	0.529 6	- 0.4553
<i>Dodonaea viscosa</i>	Resinosa	-	6	-	15	-	2.24%	-	- 0.0432
<i>Forestiera phillyreoides</i>	Aguabala Panalero	3	15	8	38	5.74%	12.84%	0.029 1	- 0.0888
<i>Machaonia coulteri</i>	Huele de Noche	16	28	40	70	8.21%	11.52%	0.109 0	- 0.1413
<i>Mimosa biuncifera</i>	Uña de Gato	128	178	320	445	73.40 %	71.68%	0.414 1	- 0.4375
<i>Plumbago scandens</i>	Belesa del Caribe (Flor Morada)	-	10	-	25	-	2.09%	-	- 0.0649
<i>Salvia mexicana</i>	Salvia	25	16	63	40	4.57%	5.02%	0.151 2	- 0.0933
<i>Zaluzania augusta</i>	Limpia Tuna	259	300	648	750	95.79 %	83.11%	0.523 6	- 0.5182
Total general		838	1,031	2,097	2,579	300.00 %	300.00%	2.383 4	- 2.9297
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =								3.321 9	3.9069
Equitatividad (J) H/H'máx =								0.72	0.75

Estrato cactáceo

Este grupo de especies presenta una riqueza de 13 especies en el área de CUSTF y de 16 especies en la CHF.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

En el sitio del proyecto, la abundancia relativa se concentra en dos especies con un valor de 54.87%, distribuida en las siguientes especies: *Mammillaria magnimamma* con AbA de 566 ejemplares y AbR de 15.06% y *Cylindropuntia imbricata* con AbA de 1,496 especímenes y AbR de 39.81%.

En la CHF las especies con mayor abundancia relativa se compone de tres especies siendo estas *Opuntia engelmannii* con AbA de 624 ejemplares y AbR de 12.82%, *Mammillaria magnimamma* con AbA de 696 organismos y AbR de 14.30% y *Cylindropuntia imbricata* con AbA de 1,860 especímenes y AbR de 38.21%, que en conjunto suman una abundancia relativa del 65.32%.

Las especies dominantes en el área de CUSTF son igualmente dominante en la CHF, correspondiendo a *Cylindropuntia imbricata* ser la especie más abundante en el sitio del proyecto y CHF, en tanto que *Mammillaria magnimamma* es la segunda en ambas áreas de estudio, las especies dominantes del área de CUSTF presentan un mayor número de individuos en la CHF.

Las restantes especies del área de CUSTF nueve presentan abundancias absolutas menores a 270 individuos y abundancia relativa menor al 7.5%.

Todas las especies registradas en el área de CUSTF, fueron identificadas en la CHF, a su vez el 84.62% de la riqueza de especies presenta abundancias absolutas mayores en la CHF.

Abundancia relativa por especie para el estrato de las cactáceas en el área de CUSTF y CHF en matorral crasicuale.

Especie	ÁREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Coryphantha clavata</i>	-	-	2	0.04%
<i>Coryphantha radians</i>	19	0.51%	24	0.49%
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1,496	39.81%	1,860	38.21%
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	12	0.32%	178	3.66%
<i>Ferocactus histrix</i>	15	0.40%	71	1.46%
<i>Ferocactus latispinus</i>	121	3.22%	141	2.90%
<i>Mammillaria magnimamma</i>	566	15.06%	696	14.30%
<i>Mammillaria muehlenpfordtii</i>	-	-	6	0.12%
<i>Mammillaria sempervivi</i>	-	-	128	2.63%
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	215	5.72%	193	3.96%
<i>Opuntia engelmannii</i>	484	12.88%	624	12.82%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	ÁREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Opuntia ficus-indica</i>	26	0.69%	27	0.55%
<i>Opuntia leucotricha</i>	4	0.11%	26	0.53%
<i>Opuntia robusta</i>	267	7.10%	266	5.46%
<i>Opuntia streptacantha</i>	450	11.97%	471	9.68%
<i>Stenocactus crispatus</i>	83	2.21%	155	3.18%
Total general	3,758	100.00%	4,868	100.00%

Las especies menos abundantes en el área de CUSTF con menos del 1% de la abundancia relativa son *Opuntia leucotricha* con AbA de 4 especímenes y AbR de 0.11%, *Echinocactus horizonthalonius* con AbA de 12 Individuos y AbR de 0.32%, *Ferocactus histrix* con AbA de 15 organismos y AbR de 0.40%, *Coryphantha radians* con AbA de 19 ejemplares y AbR de 0.51% y *Opuntia ficus-indica* con AbA de 26 especímenes y AbR de 0.69%, mientras que en la CHF son las especies *Coryphantha clavata* con AbA de 2 Individuos y AbR de 0.04%, *Mammillaria muehlenpfordtii* con AbA de 6 ejemplares y AbR de 0.12%, *Coryphantha radians* con AbA de 24 organismos y AbR de 0.49%, *Opuntia leucotricha* con AbA de 26 especímenes y AbR de 0.53% y *Opuntia ficus-indica* con AbA de 27 Individuos y AbR de 0.55%. Tres de las especies poco dominantes del área de CUSTF lo son igualmente en la CHF, presentando una mayor abundancia relativa en el área de la CHF.

El **Índice de Shannon** del área de CUSTF con un valor de 2.63 señala que la diversidad del estrato es buena, en tanto que en la CHF con un valor de 2.89 presenta una buena diversidad; ambas áreas de estudio se encuentran lejos de alcanzar la diversidad máxima, que para el sitio del proyecto se ubica en 3.70 y en la CHF es de 4.00. Ambas áreas de estudio presentan la posibilidad de que se desarrollen más especies, pero se encuentra limitado por la presencia de agentes de perturbación como son las actividades antropogénicas que se desarrollan en las zonas forestales del sitio.

Índices de diversidad y equidad para el estrato cactáceo del proyecto de CUSTF y CHF.

Especie	Área de CUSTF			CHF		
	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
CACTÁCEAS						
<i>Coryphantha clavata</i>	-	-	-	0.0004	-11.2491	-0.0046
<i>Coryphantha radians</i>	0.0051	-7.6278	-0.0386	0.0049	-7.6642	-0.0378
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	0.3981	-1.3289	-0.5290	0.3821	-1.3880	-0.5303

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	Área de CUSTF			CHF		
	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
<i>Echinocactus horzonthalonius</i>	0.0032	-8.2908	-0.0265	0.0366	-4.7734	-0.1745
<i>Ferocactus histrix</i>	0.0040	-7.9689	-0.0318	0.0146	-6.0994	-0.0890
<i>Ferocactus latispinus</i>	0.0322	-4.9569	-0.1596	0.0290	-5.1096	-0.1480
<i>Mammillaria magnimamma</i>	0.1506	-2.7311	-0.4113	0.1430	-2.8062	-0.4012
<i>Mammillaria muehlenpfordtii</i>	-	-	-	0.0012	-9.6642	-0.0119
<i>Mammillaria sempervivi</i>	-	-	-	0.0263	-5.2491	-0.1380
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	0.0572	-4.1276	-0.2361	0.0396	-4.6567	-0.1846
<i>Opuntia engelmannii</i>	0.1288	-2.9569	-0.3808	0.1282	-2.9637	-0.3799
<i>Opuntia ficus-indica</i>	0.0069	-7.1753	-0.0496	0.0055	-7.4942	-0.0416
<i>Opuntia leucotricha</i>	0.0011	-9.8757	-0.0105	0.0053	-7.5487	-0.0403
<i>Opuntia robusta</i>	0.0710	-3.8151	-0.2711	0.0546	-4.1938	-0.2292
<i>Opuntia streptacantha</i>	0.1197	-3.0620	-0.3667	0.0968	-3.3695	-0.3260
<i>Stenocactus crispatus</i>	0.0221	-5.5007	-0.1215	0.0318	-4.9730	-0.1583
Total general	1	-69.4175	-2.6331	1	-89.2027	-2.8953
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =	3.7004			4		
Equitatividad (J) H/H'máx =	0.71			0.72		

El **Índice de Equidad de Pielou**, indica que las distribuciones de la abundancia de las especies en ambas áreas de estudio son moderadamente homogéneas al presentar valores de 0.71 y 0.72 en el área de CUSTF y en la CHF, respectivamente; como resultado de la presencia de tres especies en ambas áreas de estudio que concentran un alto porcentaje de la abundancia absoluta del estrato.

En relación con el **IVI**, se tiene que en el sitio del proyecto las especies con mayor IVI corresponde a *Opuntia engelmannii* (38.61%), *Opuntia streptacantha* (48.67%), *Cylindropuntia imbricata* (87.68%); en tanto que en la CHF son *Opuntia engelmannii* (39.76%), *Opuntia streptacantha* (50.64%) y *Cylindropuntia imbricata* (86.83%), observando que de las especies con los IVI más altos del área de CUSTF comparte como especie ecológicamente importante a *Cylindropuntia imbricata*.

Comparativo del índice de valor de importancia de la biodiversidad, del estrato de las cactáceas en el área del Proyecto y en la CHF en matorral Crasicuale.

Especie	ÁREA DE CUSTF				CHF			
	FR	DenR	DomR	IVI	FR	DenR	DomR	IVI
<i>Coryphantha clavata</i>	-	-	-	-	0.67%	0.04%	0.001%	0.71%
<i>Coryphantha radians</i>	2.03%	0.51%	0.02%	2.56%	2.68%	0.49%	0.01%	3.18%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	ÁREA DE CUSTF				CHF			
	FR	DenR	DomR	IVI	FR	DenR	DomR	IVI
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	13.56%	39.81%	34.31%	87.68%	13.38%	38.21%	35.24%	86.83%
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	3.05%	0.32%	0.02%	3.39%	3.01%	3.66%	0.16%	6.82%
<i>Ferocactus histrix</i>	3.39%	0.40%	0.04%	3.83%	4.01%	1.46%	0.18%	5.65%
<i>Ferocactus latispinus</i>	11.19%	3.22%	0.17%	14.57%	8.70%	2.90%	0.29%	11.89%
<i>Mammillaria magnimamma</i>	12.20%	15.06%	0.56%	27.82%	10.37%	14.30%	0.34%	25.00%
<i>Mammillaria muehlenpfordtii</i>	-	-	-	-	1.00%	0.12%	0.003%	1.13%
<i>Mammillaria sempervivi</i>	-	-	-	-	2.34%	2.63%	0.07%	5.04%
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	8.81%	5.72%	19.48%	34.02%	10.37%	3.96%	9.75%	24.08%
<i>Opuntia engelmannii</i>	13.56%	12.88%	12.17%	38.61%	12.37%	12.82%	14.57%	39.76%
<i>Opuntia ficus-indica</i>	2.03%	0.69%	2.19%	4.91%	1.67%	0.55%	1.72%	3.94%
<i>Opuntia leucotricha</i>	1.02%	0.11%	0.11%	1.23%	3.34%	0.53%	0.64%	4.52%
<i>Opuntia robusta</i>	11.86%	7.10%	7.71%	26.68%	9.03%	5.46%	8.37%	22.86%
<i>Opuntia streptacantha</i>	13.56%	11.97%	23.14%	48.67%	12.37%	9.68%	28.59%	50.64%
<i>Stenocactus crispatus</i>	3.73%	2.21%	0.08%	6.02%	4.68%	3.18%	0.08%	7.95%
Total general	100.00 %	100.00 %	100.00 %	300.00 %	100.00 %	100.00 %	100.00 %	300.00 %

Las especies con menor valor de importancia ecológica en el sitio del proyecto son *Opuntia leucotricha* (1.23%) y *Coryphantha radians* (2.56%), en tanto que en la CHF son *Coryphantha clavata* (0.71%), *Mammillaria muehlenpfordtii* (1.13%). Las especies menos importantes ecológicamente del área de CUSTF son especies ecológicamente comunes en la CHF.

Las especies ecológicamente menos importantes ecológicamente en el área de CUSTF son especies comunes en la CHF.

siete especies presentes en ambas áreas de estudio tienen un IVI más alto en el sitio del proyecto, en tanto que las otras seis especies lo tienen en el área de la CHF.

Por lo anterior se concluye que no se pone en riesgo la biodiversidad de este estrato con la ejecución de CUSTF, además que se propone como medida de compensación el rescate y reubicación de especies conforme a lo señalado en el programa de rescate y reubicación de especies anexo al 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 Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Abundancia relativa e IVI para las especies, e Índice de Shannon para el estrato de las cactáceas de la vegetación de matorral crasiccaule, en el área de CUSTF y CHF.

Especie	Nombre común	Abundancia absoluta (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Coryphantha clavata</i>	Mammilaria Clavata	-	2	-	1	-	0.71%		-0.006
<i>Coryphantha radians</i>	Mammilaria Radian's	19	24	10	12	2.56%	3.18%	-0.03	-0.03
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardon Tunero	1,496	1,860	748	930	87.68%	86.83%	-0.52	-0.53
<i>Echinocactus horizontalis</i>	Biznaga Melón	12	178	6	89	3.39%	6.82%	-0.02	-0.17
<i>Ferocactus histrix</i>	Biznaga Ixtrix	15	71	8	36	3.83%	5.65%	-0.03	-0.08
<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga Ganchuda	121	141	61	71	14.57%	11.89%	-0.15	-0.14
<i>Mammillaria magnimamma</i>	Mammillaria Chillitos	566	696	283	348	27.82%	25.00%	-0.41	-0.40
<i>Mammillaria muehlenpfordtii</i>	Mammillaria Rosada	-	6	-	3	-	1.13%		-0.01
<i>Mammillaria sempervivi</i>	Mammillaria Siempre Viva	-	128	-	64	-	5.04%		-0.13
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	215	193	108	97	34.02%	24.08%	0.236 1	-0.18
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal Espina Amarilla	484	624	242	312	38.61%	39.76%	-0.38	-0.37
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal Tuna Mansa	26	27	13	14	4.91%	3.94%	-0.04	-0.04
<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal Espina Fina	4	26	2	13	1.23%	4.52%	-0.01	-0.04
<i>Opuntia robusta</i>	Nopal Redondo	267	266	134	133	26.68%	22.86%	-0.27	-0.22
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal Ovalado	450	471	225	236	48.67%	50.64%	-0.36	-0.32
<i>Stenocactus crispatus</i>	Biznaga Chichi de Yequa	83	155	42	78	6.02%	7.95%	-0.12	-0.15
Total general		3,758	4,868	1,882	2,437	300.00%	300.00%	-2.63	-2.89
		Máxima diversidad del ecosistema H' máx =						3.70	4
		Equitatividad (J) H/H'máx =						0.71	0.72

Estrato rosetófilo

Este estrato presenta una riqueza de dos especies en el sitio del proyecto y de seis en la CHF.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

En el área de CUSTF la especie más abundante es *Agave salmiana* con AbA de 1,990 organismos y AbR de 98.61%, la otra especie con una abundancia absoluta significativamente menor es *Yucca filifera* con AbA de 28 Individuos y AbR de 1.39%.

En la CHF el estrato presenta una riqueza de seis especies, siendo las más abundantes *Aloe vera* con AbA de 1,585 Individuos y AbR de 37.43% y *Agave salmiana* con AbA de 1,990 ejemplares y AbR de 46.99%, las otras cuatro especies presentan un número de individuos significativamente menor.

La especie *Agave salmiana* es la especie más abundante en el área de CUSTF y en la CHF, aunque con un mayor número de individuos en la última área de estudio.

La especie *Yucca filifera* es la menos abundante en el área de CUSTF y en la CHF lo es *Dasyllirion acrotriche*. *Yucca filifera* en la CHF se ubica dentro de las especies menos abundantes.

Las dos especies con registro en el área de CUSTF se encuentran registradas en la CHF por lo que no se tienen especies únicas en la superficie del proyecto.

Abundancia relativa por especie para el estrato de las rosetófilas en el área de CUSTF y CHF en matorral crasicauale.

Especie	ÁREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Agave filifera</i>	-	-	260	6.14%
<i>Agave lechuguilla</i>	-	-	365	8.62%
<i>Agave salmiana</i>	1,990	98.61%	1,990	46.99%
<i>Aloe vera</i>	-	-	1,585	37.43%
<i>Dasyllirion acrotriche</i>	-	-	3	0.07%
<i>Yucca filifera</i>	28	1.39%	32	0.76%
Total general	2,018	100%	4,235	100%

El **Índice de Shannon** del área de CUSTF con un valor de 0.10 señala que la diversidad del estrato es mala, en tanto que en la CHF con un valor de 1.65 presenta una regular diversidad; ambas áreas de estudio se encuentran lejos de alcanzar la diversidad máxima, que para el sitio del proyecto se ubica en 1.00 y en la CHF es de 2.58. Ambas áreas de estudio presentan la posibilidad de que se desarrollen más especies, pero se encuentra limitado por la presencia de agentes de perturbación como son las actividades antropogénicas, presentando la CHF una mayor posibilidad para la presencia o desarrollo de otras especies propias de este estrato.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Índices de diversidad y equitatividad para el estrato rosetófilas del área de CUSTF y CHF.

Especie	Área de CUSTF			CHF		
	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
ROSETÁCEAS						
Agave filifera	-	-	-	0.0614	-4.0258	-0.2472
Agave lechuguilla	-	-	-	0.0862	-3.5364	-0.3048
Agave salmiana	0.9861	-0.0202	-0.0199	0.4699	-1.0896	-0.5120
Aloe vera	-	-	-	0.3743	-1.4179	-0.5307
Dasyllirion acrotriche	-	-	-	0.0007	-10.4632	-0.0074
Yucca filifera	0.0139	-6.1714	-0.0856	0.0076	-7.0481	-0.0533
Total general	1.0000	-6.1915	-0.1055	1.0000	-27.5810	-1.6553
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =			1.0000	-	-	2.5850
Equitatividad (J) H/H' máx =			0.11	-	-	0.64

El **Índice de Equidad de Pielou**, indica que la distribución de la abundancia de las especies en el área de CUSTF con un valor de 0.11 es marcadamente heterogéneo, en tanto que en la CHF con un valor de 1.65 es moderadamente heterogéneo, significando que la distribución de la abundancia de las especies se concentra en una sola especie en el sitio del proyecto y en la CHF la abundancia se distribuye más homogéneamente, pero marcada por un grupo de dos especies con una alta abundancia absoluta.

En cuanto al **IVI**, en el área de CUSTF y CHF la especie Agave salmiana es la especie ecológicamente más importante en este estrato con un IVI de 271.82% y de 196.81% en la CHF.

Los valores del **IVI** para las especies del estrato en ambas áreas de estudio, en la que se observa, el comportamiento de las especies en cuanto al valor de importancia ecológica en el área de CUSTF y CHF.

En el sitio de CUSTF la especie Agave salmiana presenta un IVI significativamente mayor respecto al valor en la CHF, en cuanto a frecuencia y dominancia relativa al de las otras especies del estrato.

Comparativo del índice de valor de importancia de la biodiversidad, del estrato de las rosetófilas en el área del Proyecto y en la CHF en matorral crasicale.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	ÁREA DE CUSTF				CHF			
	FR	DenR	DomR	IVI	FR	DenR	DomR	IVI
Agave filifera	-	-	-	-	2.22%	6.14%	3.34%	11.70%
Agave lechuguilla	-	-	-	-	2.22%	8.62%	1.17%	12.01%
Agave salmiana	77.78%	98.61%	95.43%	271.82%	66.67%	46.99%	83.16%	196.81%
Aloe vera	-	-	-	-	4.44%	37.43%	5.09%	46.96%
Dasyllirion acrotriche	-	-	-	-	2.22%	0.07%	0.15%	2.45%
Yucca filifera	22.22%	1.39%	4.57%	28.18%	22.22%	0.76%	7.09%	30.06%
Total general	100%	100%	100%	300%	100%	100%	100%	300%

FR=Frecuencia Relativa, DenR=Densidad Relativa y DomR=Dominancia Relativa

De las especies registradas en el área de CUSTF no se encuentran en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, resulta importante la ejecución del programa de rescate y reubicación de especies.

Abundancia relativa e IVI para las especies, e Índice de Shannon para el estrato de las rosetáceas de la vegetación de matorral crasicaule, en el área de CUSTF y CHF.

Especie	Nombre Común	Abundancia absoluta (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
Agave filifera	Agave Espadin	-	260	-	130	-	11.70%	-	-0.2472
Agave lechuguilla	Lechuguilla	-	365	-	183	-	12.01%	-	-0.3048
Agave salmiana	Maguey	1,990	1,990	995	995	271.82%	196.81%	-0.0199	-0.5120
Aloe vera	Sábila	-	1,585	-	793	-	46.96%	-	-0.5307
Dasyllirion acrotriche	Sotol	-	3	-	2	-	2.45%	-	-0.0074
Yucca filifera	Yuca	28	32	14	16	28.18%	30.06%	-0.0856	-0.0533
Total general		2,018	4,235	1,009	2,118	300.00%	300.00%	-0.1055	-1.6553
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =								1.0000	2.5850
Equitatividad (J) H/H'máx =								0.11	0.64

Estrato herbáceo

El estrato herbáceo presenta una riqueza específica en el área de CUSTF de 16 especies, en tanto que en la CHF presenta una riqueza específica con 21 especies. En el área de CUSTF el 56.56% de la abundancia relativa se concentra en tres especies. Las especies con mayor abundancia en el área de

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

CUSTF son *Paspalum conjugatum* con AbA de 180 ejemplares y AbR de 9.61%, *Sedum sediforme* con AbA de 181 especímenes y AbR de 9.66% y *Jatropha dioica* con AbA de 699 Individuos y AbR de 37.30%; en tanto que en la CHF el 49.77% de la abundancia relativa se agrupa en tres especies que corresponden a *Stipa ichu* con AbA de 246 organismos y AbR de 11.17%, *Paspalum conjugatum* con AbA de 261 especímenes y AbR de 11.85% y *Jatropha dioica* con AbA de 589 Individuos y AbR de 26.75%.

Las especies *Paspalum conjugatum* y *Jatropha dioica* dominantes en el área del proyecto son igualmente dominante en la CHF, presentando la especie dominante del CUSTF una mayor abundancia absoluta respecto a la CHF.

Las 16 especies presentes en el área de CUSTF todas fueron identificadas en la CHF, por lo que se concluye que no hay especies únicas en este estrato de Matorral Crasicaule.

Abundancia relativa por especie para el estrato herbáceo para el área de CUSTF y CHF en matorral crasicaule.

Especie	ÁREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Acalypha mexicana</i>	3	0.16%	4	0.18%
<i>Adiantum concinnum</i>	-	-	10	0.45%
<i>Ambrosia confertiflora</i>	25	1.33%	24	1.09%
<i>Aristida stricta</i>	164	8.75%	137	6.22%
<i>Blechnum brownei</i>	16	0.85%	30	1.36%
<i>Bouteloua curtipendula</i>	104	5.55%	173	7.86%
<i>Bouteloua gracilis</i>	109	5.82%	102	4.63%
<i>Coldenia canescens</i>	-	-	52	2.36%
<i>Gnaphalium viscosum</i>	13	0.69%	4	0.18%
<i>Ipomoea stans</i>	-	-	6	0.27%
<i>Jatropha dioica</i>	699	37.30%	589	26.75%
<i>Parthenium incanum</i>	12	0.64%	29	1.32%
<i>Paspalum conjugatum</i>	180	9.61%	261	11.85%
<i>Penstemon campanulatus</i>	29	1.55%	32	1.45%
<i>Sedum sediforme</i>	181	9.66%	170	7.72%
<i>Selaginella rupestris</i>	145	7.74%	120	5.45%
<i>Setaria grisebachii</i>	-	-	89	4.04%
<i>Solanum nudum</i>	28	1.49%	74	3.36%

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	ÁREA DE CUSTF		CHF	
	No. individuos	Abundancia relativa	No. Individuos	Abundancia relativa
<i>Stevia pilosa</i>	27	1.44%	25	1.14%
<i>Stipa ichu</i>	139	7.42%	246	11.17%
<i>Verbescina encelioide</i>	-	-	25	1.14%
Total general	1,874	100%	2,202	100%

Las especies con menor valor de abundancia relativa, se tiene en las áreas de cambio de uso del suelo a *Acalypha mexicana* con AbA de 3 organismos y AbR de 0.16%, *Parthenium incanum* con AbA de 12 ejemplares y AbR de 0.64%, *Gnaphalium viscosum* con AbA de 13 especímenes y AbR de 0.69% y *Blechum brownei* con AbA de 16 Individuos y AbR de 0.85%; mientras que en la CHF corresponde a las especies *Acalypha mexicana* y *Gnaphalium viscosum* con AbA de 4 Individuos y AbR de 0.18% cada una, *Ipomoea stans* con AbA de 6 organismos y AbR de 0.27% y *Adiantum concinnum* con AbA de 10 especímenes y AbR de 0.45%.

Las especies con menor valor de abundancia relativa del área de CUSTF son correspondiente con las de la CHF las especies *Acalypha mexicana* y *Gnaphalium viscosum*, en tanto que las otras dos especies se agrupan como comunes en la CHF, como consecuencia de la mayor diversidad específica de esta área de estudio. El 50% de las especies del sitio del proyecto presenta una menor abundancia absoluta en la CHF, considerándose significativa la diferencia solo en la especie *Jatropha dioica*.

El **Índice de Shannon** del área de CUSTF con un valor de 3.05 señala que la diversidad del estrato es buena por la presencia de 16 especies, en tanto que en la CHF con un valor de 3.53 presenta una muy buena diversidad como consecuencia de una alta riqueza de especies; ambas áreas de estudio se encuentran lejos de alcanzar la diversidad máxima, que para el sitio del proyecto se ubica en 4.00 y en la CHF es de 4.39. Ambas áreas de estudio presentan la posibilidad de que se desarrollen más especies, presentando una mayor posibilidad en la CHF, no obstante, en ambas áreas de estudio la presencia de nuevas especies se encuentra limitado por la presencia de agentes de perturbación como lo son las actividades antropogénicas.

Índices de diversidad y equitatividad para el estrato herbáceo del área de CUSTF y CHF.

Especie	Área de CUSTF			CHF		
	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
<i>Acalypha mexicana</i>	0.0016	-9.2869	-0.0149	0.0018	-9.1046	-0.0165

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	Área de CUSTF			CHF		
	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
<i>Adiantum concinnum</i>	-	-	-	0.0045	-7.7827	-0.0353
<i>Ambrosia confertiflora</i>	0.0133	-6.2280	-0.0831	0.0109	-6.5196	-0.0711
<i>Aristida stricta</i>	0.0875	-3.5144	-0.3076	0.0622	-4.0066	-0.2493
<i>Blechum brownei</i>	0.0085	-6.8719	-0.0587	0.0136	-6.1977	-0.0844
<i>Bouteloua curtipendula</i>	0.0555	-4.1715	-0.2315	0.0786	-3.6700	-0.2883
<i>Bouteloua gracilis</i>	0.0582	-4.1037	-0.2387	0.0463	-4.4322	-0.2053
<i>Coldenia canescens</i>	-	-	-	0.0236	-5.4042	-0.1276
<i>Gnaphalium viscosum</i>	0.0069	-7.1715	-0.0497	0.0018	-9.1046	-0.0165
<i>Ipomoea stans</i>	-	-	-	0.0027	-8.5196	-0.0232
<i>Jatropha dioica</i>	0.3730	-1.4228	-0.5307	0.2675	-1.9025	-0.5089
<i>Parthenium incanum</i>	0.0064	-7.2869	-0.0467	0.0132	-6.2466	-0.0823
<i>Paspalum conjugatum</i>	0.0961	-3.3801	-0.3247	0.1185	-3.0767	-0.3647
<i>Penstemon campanulatus</i>	0.0155	-6.0139	-0.0931	0.0145	-6.1046	-0.0887
<i>Sedum sediforme</i>	0.0966	-3.3721	-0.3257	0.0772	-3.6952	-0.2853
<i>Selaginella rupestris</i>	0.0774	-3.6920	-0.2857	0.0545	-4.1977	-0.2288
<i>Setaria grisebachii</i>	-	-	-	0.0404	-4.6289	-0.1871
<i>Solanum nudum</i>	0.0149	-6.0646	-0.0906	0.0336	-4.8951	-0.1645
<i>Stevia pilosa</i>	0.0144	-6.1170	-0.0881	0.0114	-6.4607	-0.0734
<i>Stipa ichu</i>	0.0742	-3.7530	-0.2784	0.1117	-3.1621	-0.3533
<i>Verbesina encelioide</i>	-	-	-	0.0114	-6.4607	-0.0734
Total general	1.0000	-82.4502	-3.0477	1	-115.5726	-3.5278
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =			4	-	-	4.3923
Equitatividad (J) H'/H' máx =			0.76	-	-	0.80

El **Índice de Equidad de Pielou**, indica que la distribución de la abundancia de las especies en el área de CUSTF con un valor de 0.76 es relativamente homogénea dado que existe poca diferencia en la abundancia de individuos entre especies, en la CHF el índice de equitatividad es de 0.80, por lo que la distribución de la abundancia de las especies se considera relativamente homogéneo como resultado que tres especies concentran la mitad del porcentaje de la abundancia absoluta del estrato, en ambas áreas de estudio la presencia de especies dominantes se considera moderada.

En relación con los IVI del estrato herbáceo, se tiene que en el sitio del proyecto las especies con un IVI más alto son *Paspalum conjugatum* (27.52%), *Sedum sediforme* (31.56%) y *Jatropha dioica* (108.02%), mientras que en la CHF las especies herbáceas ecológicamente más importantes son

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Paspalum conjugatum (32.72%), *Stipa ichu* (34.62%) y *Jatropha dioica* (81.07%). Los valores anteriores indican que las áreas de estudio comparten a las especies *Paspalum conjugatum* y *Jatropha dioica* como ecológicamente importantes, teniendo la especie ecológicamente más importante del área de CUSTF un IVI más alto en esta área de estudio.

El **IVI** por especie para ambas áreas de estudio, en la que se observa el comportamiento de las especies con mayor y menor IVI en el sitio del proyecto y CHF.

Comparativo del índice de valor de importancia de la biodiversidad, del estrato de las herbáceas en el área del Proyecto y en la CHF en matorral crasicaule.

Especie	ÁREA DE CUSTF				CHF			
	FR	DenR	Dom R	IVI	FR	DenR	Dom R	IVI
<i>Acalypha mexicana</i>	0.28%	0.16%	0.14%	0.58%	0.50%	0.18%	0.04%	0.72%
<i>Adiantum concinnum</i>	-	-	-	-	0.50%	0.45%	0.26%	1.21%
<i>Ambrosia confertiflora</i>	1.97%	1.33%	0.88%	4.18%	1.98%	1.09%	0.57%	3.64%
<i>Aristida stricta</i>	6.18%	8.75%	9.79%	24.72%	5.94%	6.22%	4.96%	17.12 %
<i>Blechnum brownei</i>	2.53%	0.85%	0.28%	3.66%	3.96%	1.36%	0.37%	5.70%
<i>Bouteloua curtipendula</i>	5.06%	5.55%	4.45%	15.06%	7.18%	7.86%	6.23%	21.27 %
<i>Bouteloua gracilis</i>	5.90%	5.82%	4.10%	15.82%	3.96%	4.63%	3.57%	12.16 %
<i>Coldenia canescens</i>	-	-	-	-	3.47%	2.36%	0.82%	6.64%
<i>Gnaphalium viscosum</i>	0.84%	0.69%	0.11%	1.64%	0.74%	0.18%	0.04%	0.96%
<i>Ipomoea stans</i>	-	-	-	-	0.50%	0.27%	0.16%	0.93%
<i>Jatropha dioica</i>	29.21 %	37.30 %	41.50%	108.02 %	24.01 %	26.75 %	30.32%	81.07 %
<i>Parthenium incanum</i>	1.97%	0.64%	0.22%	2.83%	2.72%	1.32%	0.45%	4.49%
<i>Paspalum conjugatum</i>	4.21%	9.61%	13.70%	27.52%	8.42%	11.85 %	12.46%	32.72 %
<i>Penstemon campanulatus</i>	5.06%	1.55%	0.40%	7.01%	3.96%	1.45%	0.41%	5.83%
<i>Sedum sediforme</i>	11.80 %	9.66%	10.10%	31.56%	7.67%	7.72%	6.25%	21.64 %

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	ÁREA DE CUSTF				CHF			
	FR	DenR	Dom R	IVI	FR	DenR	Dom R	IVI
<i>Selaginella rupestris</i>	4.21%	7.74%	9.40%	21.35%	2.97%	5.45%	7.45%	15.87 %
<i>Setaria grisebachii</i>	-	-	-	-	2.72%	4.04%	7.65%	14.41 %
<i>Solanum nudum</i>	3.37%	1.49%	0.82%	5.68%	5.69%	3.36%	1.68%	10.73 %
<i>Stevia pilosa</i>	4.78%	1.44%	0.30%	6.52%	3.22%	1.14%	0.29%	4.64%
<i>Stipa ichu</i>	12.64 %	7.42%	3.79%	23.85%	8.42%	11.17 %	15.04%	34.62 %
<i>Verbesina encelioide</i>	-	-	-	-	1.49%	1.14%	0.98%	3.60%
Total general	100%	100%	100%	300%	100%	100%	100%	300%

FR=Frecuencia Relativa, DenR=Densidad Relativa y DomR=Dominancia Relativa

Las especies con los IVI más bajos, en el sitio del proyecto de CUSTF se presenta *Acalypha mexicana* (0.58%), *Gnaphalium viscosum* (1.64%) y *Parthenium incanum* (2.83%), en tanto que y en la CHF son *Acalypha mexicana* (0.72%), *Ipomoea stans* (0.93%), *Gnaphalium viscosum* (0.96%) y *Adiantum concinnum* (1.21%). Las áreas de estudio comparten dos de las especies ecológicamente menos importantes con IVI similares.

Las especies presentes en el área de CUSTF fueron registradas en la CHF por lo que se concluye que no existen especies únicas en este estrato en el sitio del proyecto.

En este estrato en las áreas de CUSTF no fueron identificadas especies bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo la especie *Stevia pilosa* se considera endémica.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de la abundancia absoluta e IVI por especie y el Índice de Shannon del estrato, en el que se puede apreciar el comportamiento de las especies en el área de CUSTF y CHF para estos índices.

Abundancia relativa e IVI para las especies, e Índice de Shannon para el estrato de las herbáceas de la vegetación de matorral crasicauale, en el área de CUSTF y CHF.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	Nombre Común	Abundancia absoluta (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
<i>Acalypha mexicana</i>	Cancerina	3	4	150	200	0.58%	0.72%	-0.01	-0.01
<i>Adiantum concinnum</i>	Helecho Bipinado	-	10	-	500	-	1.21%	-	-0.03
<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate Pegajoso	25	24	1,250	1,200	4.18%	3.64%	-0.08	-0.07
<i>Aristida stricta</i>	Pasto Aguja	164	137	8,200	6,850	24.72%	17.12%	-0.30	-0.24
<i>Blechnum brownei</i>	Hierba del Toro	16	30	800	1,500	3.66%	5.70%	-0.05	-0.08
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Pasto Bandera	104	173	5,200	8,650	15.06%	21.27%	-0.23	-0.28
<i>Bouteloua gracilis</i>	Pasto Navaja	109	102	5,450	5,100	15.82%	12.16%	-0.23	-0.20
<i>Coldenia canescens</i>	Corazón Peludo	-	52	-	2,600	-	6.64%	-	-0.12
<i>Gnaphalium viscosum</i>	Romerillo Azul	13	4	650	200	1.64%	0.96%	-0.04	-0.01
<i>Ipomoea stans</i>	Tumba Vaquero	-	6	-	300	-	0.93%	-	-0.02
<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	699	589	34,950	29,450	108.02%	81.07%	-0.53	-0.50
<i>Parthenium incanum</i>	Partenium	12	29	600	1,450	2.83%	4.49%	-0.04	-0.08
<i>Paspalum conjugatum</i>	Pasto Grama	180	261	9,000	13,050	27.52%	32.72%	-0.32	-0.36
<i>Penstemon campanulatus</i>	Campanita	29	32	1,450	1,600	7.01%	5.83%	-0.09	-0.08
<i>Sedum sediforme</i>	Siempre Viva	181	170	9,050	8,500	31.56%	21.64%	-0.32	-0.28
<i>Selaginella rupestris</i>	Musgo	145	120	7,250	6,000	21.35%	15.87%	-0.28	-0.22
<i>Setaria grisebachii</i>	Pasto Pajita	-	89	-	4,450	-	14.41%	-	-0.18
<i>Solanum nudum</i>	Tomatillo	28	74	1,400	3,700	5.68%	10.73%	-0.09	-0.16
<i>Stevia pilosa</i>	Sopita	27	25	1,350	1,250	6.52%	4.64%	-0.08	-0.07
<i>Stipa ichu</i>	Pasto Ichu	139	246	6,950	12,300	23.85%	34.62%	-0.27	-0.35
<i>Verbesina encelloide</i>	Tacote	-	25	-	1,250	-	3.60%	-	-0.07
Total general		1,874	2,202	93,700	110,100	300%	300%	-3.04	-3.52
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =								4	4.3923
Equitatividad (J) H/H'máx =								0.76	0.80

Medidas de prevención y mitigación para el recurso flora

Programa de rescate de flora

- Se pondrá en operación un programa de rescate y reubicación de flora que considere las especies susceptibles de ser rescatadas, a partir de la vegetación natural del área sujeta a 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 Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

- Los ejemplares por rescatar conservan la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia. Ahora bien, se estima el rescate y reubicación de 13 especies del área de CUSTF de las cuales 23,189 individuos son susceptibles a rescate, asegurando la supervivencia de al menos el 80% de las especies de flora a rescatar. Del listado de especies únicamente *Ferocactus histrix* se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de Sujeta a Protección Especial, además de que todas las especies de cactáceas se encuentra dentro de CITES con categoría de Apéndice II.

Número de plantas por especie susceptibles de rescate

Especie	Existencias	% de rescate	Plantas por rescatar
<i>Coryphantha radians</i>	218	90%	196
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	138	100%	138
<i>Ferocactus histrix</i>	172	100%	172
<i>Ferocactus latispinus</i>	1,387	80%	1110
<i>Mammillaria magnimamma</i>	6,486	100%	6486
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	2,464	90%	2218
<i>Opuntia engelmannii</i>	5,546	80%	4437
<i>Opuntia leucotricha</i>	46	85%	40
<i>Opuntia robusta</i>	3,059	90%	2753
<i>Opuntia streptacantha</i>	5,156	90%	4640
<i>Stenocactus crispatus</i>	951	80%	761
<i>Opuntia ficus-indica</i>	298	80%	238
TOTAL	25,921		23,189

Programa de reforestación

-Reforestación de 15.3940 hectáreas de afectación temporal por el proyecto, con el establecimiento de una reforestación con una densidad de plantación de 1,283 plantas por hectárea (a tres bolillo), en el área correspondiente a la vegetación de matorral Crasicaule.

-Se establecerán 19,751 plantas de las principales especies nativas existentes en el predio.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

No.	Nombre Científico	Nombre Común	No. De plantas	Procedencia
1	<i>Bursera fagaroides</i>	Cuajote amarillo	180	Vivero
2	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	718	Vivero
3	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	18,853	Vivero
Total			19,751	

-Garantizar la sobrevivencia de los organismos mediante la ejecución de técnicas que permitan como mínimo el 80% de sobrevivencia de las especies de flora establecidas.

Medidas adicionales para el recurso flora

-La remoción de la vegetación será por medios mecánicos y manuales, debido a que en el área de cambio de uso de suelo solo hay arbustos y hierbas y no se utilizarán sustancias químicas (herbicidas o agroquímicos) para tal fin.

-La remoción de la vegetación se realizará de forma gradual para evitar daños a la vegetación aledaña a las áreas del proyecto, así como para permitir el libre desplazamiento de la fauna silvestre a zonas seguras fuera del proyecto.

-No se permitirán fogatas y quemas en el área del proyecto, con la finalidad de evitar la ocurrencia de accidentes asociados a la pérdida y deterioro de ambientes para flora y fauna.

-No se permitirá que residuos sólidos, líquidos o cualquier otro elemento contaminante sea vertido en áreas con presencia de formaciones vegetales, ya sea natural o artificial por parte del personal.

-Capacitación e instrucción al personal de temas clave del medio ambiente, será dirigida a desarrollar conciencia sobre la importancia de conservar la vida silvestre y de su participación en la gestión para su conservación.

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Para la fauna

Para justificar que no se compromete la biodiversidad de la fauna, se realiza un Análisis comparativo integral de la fauna silvestre, con base en los resultados obtenidos del muestreo a partir del número de muestreos representativos para caracterizar los diferentes grupos taxonómicos con la ayuda de curvas de acumulación de especies, de los cuales se realizaron 21 transectos (200 m de largo por 10 m de ancho) realizados, en la CHF, mientras que los muestreos representativos para las áreas sujetas a CUSTF corresponde a 18 transectos (100 m de largo por 10 m de ancho) con respecto a la Vegetación de Matorral Crasicuale dentro de la unidad de análisis definida como Cuenca Hidrológico Forestal, utilizando los indicadores de riqueza y de la diversidad faunística.

El diseño de muestreo fue sistemático tanto en CHF y área sujeta a CUSTF y la metodología por grupo taxonómico fue distinta de la cual:

En el caso de anfibios y reptiles se utilizó la metodología de encuentro visual dentro de los transectos, que consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de los trayectos generalmente durante un periodo fijo, esto incluyendo el movimiento de piedras, ramas o especies arbóreas o arbustivas que pudieran servir de refugios a los individuos. La captura de los organismos fue manual y con ayuda de ganchos herpetológicos. La utilización de transectos permite la identificación de las especies, la obtención de datos como la abundancia relativa, riqueza de especies y densidad

Para determinar la presencia y abundancia en el área de estudio, se utilizó la técnica de observación directa, por medio de binoculares y cámaras fotográficas digitales, así como la identificación de los cantos, mediante recorridos en los transectos cada día durante las horas de mayor actividad, esta técnica permite registrar el mayor número de especies posible en muestreos cortos. Además, se utilizaron observaciones oportunistas para agregar a la lista especies nuevas, que fueron localizadas fuera de los recorridos u horas establecidas. La clasificación y nombres científicos que utilizamos en la lista son los sugeridos por Berlanga et al. (2015) para las Aves de México.

Se utilizaron los mismos transectos que en el caso de aves, anfibios y reptiles, registrando todas las evidencias directas (observaciones) e indirectas (huellas, vocalizaciones, comederos, heces, bañaderos, rascaderos, madrigueras, esqueletos, restos óseos, entre otros). El listado de las especies se actualizó tomando como referencia a Ramírez-Pulido et al (2014).

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Para caracterizar la diversidad de especies de cada grupo faunístico, se utilizó el índice de Shannon, este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Dicho índice tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia.

Las especies que integran cada grupo faunístico de la CHF como del área de CUSTF, la riqueza específica y la abundancia de especies son las siguientes:

Reptiles

Los muestreos en el área de CUSTF para la clase reptiles se tiene la presencia de seis especies, siendo las más abundantes *Sceloporus cautus* con AbA de 10 especímenes y AbR de 16.95%,

Sceloporus spinosus con AbA de 14 Individuos y AbR de 23.73% y *Sceloporus mucronatus* con AbA de 17 organismos y AbR de 28.81%. Por lo que respecta en la CHF se tiene la presencia de siete especies, siendo las más abundantes *Sceloporus spinosus* con AbA de 15 especímenes y AbR de 19.23% y *Sceloporus mucronatus* con AbA de 19 organismos y AbR de 24.36%.

Las especies presentes en el área de CUSTF fueron registradas en el área de la CHF con un número mayor de individuos y la abundancia relativa que presenta en la CHF se ve afectada por el número de especies presentes en esta área de estudio, con lo que se considera que no existen especies únicas en el área de CUSTF, además que se encuentran bien representadas en la CHF.

Abundancia relativa e índice de Shannon de reptiles en el área de CUSTF y CHF.

Especie	Nombre Común	Individuos		Abundancia Relativa		Índice de Shannon		NOM -059
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija rayada	7	13	11.86%	16.67%	-0.3649	-0.4308	-
<i>Crotalus atrox</i>	Chilladora	-	3	-	3.85%	-	-0.1808	Pr
<i>Rhadinaea gaigeae</i>	Culebra café de Gaige	2	4	3.39%	5.13%	-0.1655	-0.2198	-
<i>Sceloporus cautus</i>	Lagartija espinosa tímida	10	13	16.95%	16.67%	-0.4340	-0.4308	-
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	9	11	15.25%	14.10%	-0.4138	-0.3985	Pr
<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija espinosa de grieta	17	19	28.81%	24.36%	-0.5173	-0.4963	-
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	14	15	23.73%	19.23%	-0.4924	-0.4574	-
Total		59	78	100%	100%	-2.3879	-2.6145	

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	Nombre Común	Individuos		Abundancia Relativa		Índice de Shannon		NOM -059
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =						2.5850	2.8074	
Equitatividad (J) H/H' máx =						0.92	0.93	

Las especies presentes en el sitio del proyecto pertenecen al orden Squamata, a las familias Colubridae y Phrynosomatidae, presentando una mayor riqueza de especies la segunda de ellas con cinco especies, cuatro especies se consideran comunes, dos poco comunes. Las seis especies se consideran residentes, por su sociabilidad son solitarias, una es carnívora y cinco insectívoras, una especie es protegida en categoría de Protección especial.

En la CHF las siete especies pertenecen al orden Squamata, a tres familias, presentando el mayor número de especies Phrynosomatidae, todas se consideran residente, cuatro comunes, tres poco comunes. Por sus hábitos alimenticios cinco son insectívoras y dos carnívoras. Todas se consideran solitarias por su sociabilidad.

Se tiene la presencia de dos especies en categoría de Protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies identificadas en el área de CUSTF fueron observadas en la CHF con una mayor abundancia absoluta en esta área de estudio.

El **Índice de Shannon** señala que en tanto en el área de CUSTF como en la CHF la diversidad de este grupo faunístico es buena al tener valores de 2.38 y 2.61, respectivamente, en tanto que en la diversidad máxima están relativamente cercanas a lograrlo, al establecerse en valores de 2.58 para el área de CUSTF y 2.80 en la CHF.

El **Índice de Equitatividad de Pielou** indica que la distribución de la abundancia en ambas áreas de estudio es homogénea, con valores de 0.92 para el área de CUSTF y 0.93 en la CHF, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

La especie más frecuente es *Sceloporus mucronatus* al ser registrada en siete de los 22 transectos, en tanto que en la CHF son *Sceloporus spinosus* y *Sceloporus mucronatus* con siete y ocho registros respectivamente de los 22 transectos.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Las especies del grupo de fauna del área de CUSTF están bien representadas en la CHF, con abundancias similares o mayores en esta última área de estudio, por lo que se puede afirmar que no se observaron especies únicas en el sitio del proyecto, y que con la ejecución del CUSTF no se pone en riesgo la presencia de estas especies, aunado que se contempla la implementación del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Especies, en el que se le dará prioridad a aquellos especímenes que por circunstancias especiales no puedan desplazarse por sí mismas.

Aves

Para la clase Aves, se identificaron 22 especies en el área del proyecto y 24 en el área de la CHF, siendo en el área de CUSTF las especies más abundantes *Toxostoma curvirostre* con AbA de 17 ejemplares y AbR de 6.44%, *Zenaida asiatica* con AbA de 19 especímenes y AbR de 7.20%, *Cathartes aura* con AbA de 19 Individuos y AbR de 7.20% y *Columbina inca* con AbA de 21 organismos y AbR de 7.95%, el resto de las especies se agrupan en tres conjuntos con abundancias absolutas similares, 11 especies con abundancias de 10 a 15 individuos, y otro grupo de siete especies con abundancia absoluta menores a 10 ejemplares.

En la CHF las especies más abundante es igualmente *Sayornis nigricans* con AbA de 20 organismos y AbR de 5.51%, *Toxostoma curvirostre* con AbA de 21 ejemplares y AbR de 5.79%, *Zenaida asiatica* con AbA de 21 Individuos y AbR de 5.79%, *Haemorhous mexicanus* con AbA de 22 especímenes y AbR de 6.06%, *Cathartes aura* con AbA de 22 organismos y AbR de 6.06% y *Columbina inca* con AbA de 25 ejemplares y AbR de 6.89%. El resto de las especies presentan número de individuos y abundancias relativas menores a las especies más abundantes, cuyos valores se ven afectados por la abundancia absoluta de la especie dominante, pero sin dejar de ser representativos en cuanto al número de individuos observados.

Especie	Nombre Común	Individuos		Abundancia Relativa		Índice de Shannon		NOM-059
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato azulón		15		4.13%		-0.19	
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara transvolcánica	9	11	3.41%	3.03%	-0.16	-0.15	
<i>Caracara cheriway</i>	Cara cara	12	13	4.55%	3.58%	-0.20	-0.17	
<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero dominico	6	9	2.27%	2.48%	-0.12	-0.13	
<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeciroja	19	22	7.20%	6.06%	-0.27	-0.24	
<i>Columbina inca</i>	Tórtola coli larga	21	25	7.95%	6.89%	-0.29	-0.26	

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
 Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
 Bitácora 09/DSA0055/10/17

Especie	Nombre Común	Individuos		Abundancia Relativa		Índice de Shannon		NOM-059
		CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	13	17	4.92%	4.68%	-0.21	-0.20	
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	7	8	2.65%	2.20%	-0.13	-0.12	
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	15	22	5.68%	6.06%	-0.23	-0.24	
<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero	12	17	4.55%	4.68%	-0.20	-0.20	
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	9	13	3.41%	3.58%	-0.16	-0.17	
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	10	11	3.79%	3.03%	-0.17	-0.15	
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	11	14	4.17%	3.86%	-0.19	-0.18	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra		6		1.65%		-0.097	
<i>Passerina caerulea</i>	Pico gordo azul	9	16	3.41%	4.41%	-0.16	-0.19	
<i>Phainopepla nitens</i>	Capuliner negro	10	15	3.79%	4.13%	-0.17	-0.19	
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	9	8	3.41%	2.20%	-0.16	-0.12	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Pechi rojo	12	17	4.55%	4.68%	-0.20	-0.20	Pr
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Trepadorcin	13	15	4.92%	4.13%	-0.21	-0.19	
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	11	20	4.17%	5.51%	-0.19	-0.23	
<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura	11	14	4.17%	3.86%	-0.19	-0.18	
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche Pico curvo	17	21	6.44%	5.79%	-0.25	-0.23	
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	9	13	3.41%	3.58%	-0.16	-0.17	
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	19	21	7.20%	5.79%	-0.27	-0.23	
Total		264	363	100%	100%	-4.38	-4.50	
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =						4.45	4.58	
Equitatividad (J) H/H' máx =						0.98	0.98	

En este grupo de fauna en el área de CUSTF no se tiene la presencia de especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y solo la especie *Caracara cheriway* listada en el Apéndice II de la CITES.

De las 22 especies de aves presentes en el área de CUSTF pertenecen a siete ordenes, 13 familias, de las cuales Tyrannidae y Picidae son las más ricas en número de especies. En cuanto a la estacionalidad de las especies 20 son residentes, una migratoria y otra se considera migratoria-residente. Por su sociabilidad 10 son gregarias y 12 solitarias. En cuanto a la abundancia una es abundante, 19 comunes, una poco común y una escasa. Por la alimentación de los individuos destacan las especies insectívoras con cinco y especies carnívoras y granívoras con cuatro especies.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

El **Índice de Shannon** señala que en tanto en el área de CUSTF como en la CHF la diversidad de este grupo faunístico es muy buena al tener valores de 4.39 y 4.51, respectivamente en tanto que en la diversidad máxima están relativamente cercanas a lograrlo, al establecerse en valores de 4.46 para el área de CUSTF y 4.58 en la CHF, por lo que la biodiversidad de fauna en la CHF es más diversa que en el área de CUSTF.

El **Índice de Equitatividad de Pielou** indica que la distribución de la abundancia en ambas áreas de estudio es homogénea, con valores de 0.98 para las dos áreas de estudio, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

La especie más frecuente en el área de CUSTF es *Salpinctes obsoletus* al ser observada en 11 de los 22 transectos, seguida de *Columbina inca* y *Toxostoma curvirostre* al ser registradas en nueve de los transectos, en tanto que en la CHF es *Phainopepla nitens cal* ser observada en 12 transectos de los 22, seguida de *Columbina inca* y *Salpinctes obsoletus* al ser identificadas en 11 de los transectos.

Como se puede observar las especies del grupo de fauna del área de CUSTF están bien representadas en la CHF, con abundancias similares o ligeramente mayores en esta última área de estudio, por lo que se puede afirmar que no se observaron especies únicas en el sitio del proyecto, y que con la ejecución del CUSTF no se pone en riesgo la presencia de estas especies, si consideramos que por su hábito de vuelo al inicio de las actividades tenderán a desplazarse a otros sitios, aunado que se contempla la implementación del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Especies, en el que se le dará prioridad a aquellos especímenes que por circunstancias especiales no puedan desplazarse por sí mismas.

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

Mamíferos

Para la clase mamíferos en el área de CUSTF, se encontraron cinco especies, siendo *Sylvilagus audubonii* con AbA de 9 especímenes y AbR de 30.00% y *Otospermophilus variegatus* con AbA de 9 Individuos y AbR de 30% las más abundantes, el resto de las especies presentan abundancias absolutas menores, con dos, tres y siete individuos.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

En el muestreo de la cuenca, se identificaron siete especies, siendo *Lepus californicus* con AbA de 10 Individuos y AbR de 19.23%, *Sylvilagus audubonii* con AbA de 11 especímenes y AbR de 21.15% y *Otospermophilus variegatus* con AbA de 12 organismos y AbR de 23.08%, las más abundantes del grupo faunístico. Las otras especies presentan abundancias absolutas menores, sin llegar a ser significativas.

En este grupo faunístico no se identificaron especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en los listados CITES, tanto en la cuenca como en el área de CUSTF

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

Especie	Nombre Común	Individuos		Abundancia Relativa		Índice de Shannon		NOM-059
		CUSTF	CUENC A	CUSTF	CUENC A	CUSTF	CUENC A	
<i>Canis latrans</i>	Coyote		4		7.69%		-0.28	
<i>Cynomys mexicanus</i>	Perrito de la pradera mexicano		6		11.54%		-0.35	
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	7	10	23.33 %	19.23%	-0.48	-0.45	
<i>Neotoma micropus</i>	Rata magueyera	3	5	10%	9.62%	-0.33	-0.32	
<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	9	12	30%	23.08%	-0.52	-0.48	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	2	4	6.67%	7.69%	-0.26	-0.28	
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	9	11	30%	21.15%	-0.52	-0.47	
Total		30	52	100%	100%	-2.12	-2.67	
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =						2.32	2.80	
Equitatividad (J) H/H'máx =						0.91	0.95	

En el área de CUSTF las especies pertenecen a los órdenes Lagomorpha, Rodentia y Carnívora, a cuatro familias, de las cuales Leporidae es la más rica en especies. Se identificaron tres especies de importancia cinéctica y todas ellas son de estacionalidad residentes, comunes y destacan las de hábitos alimenticios de tipo herbívoro con tres especies.

En la CHF se tiene de igual manera que en el área de CUSTF tres especies se consideran de importancia cinéctica, cinco son comunes y dos escasas por su abundancia, todas ellas son de estacionalidad residentes. Por su alimentación destacan las herbívoras con cuatro especies, por su sociabilidad cuatro son gregarias y tres solitarias.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

El **Índice de Shannon** indica que en el sitio del proyecto la diversidad de las especies se considera buena al tener un índice de 2.12, en tanto que en la CHF la diversidad del grupo faunístico es buena con un índice de 2.67; ambas áreas de estudio están relativamente cerca de alcanzar la diversidad máxima para este grupo faunístico, los índices indican que la diversidad del área de la CHF es relativamente más rica y diversa.

En cuanto a la distribución de la abundancia de las especies para ambas áreas de estudio se considera homogéneo al presentar un Índice de Equitatividad de Pielou de 0.92 y 0.95 para el área de CUSTF y CHF, como consecuencia de la ausencia de grandes grupos de especies dominantes.

En el grupo de los mamíferos del sitio del proyecto las especies más frecuentes son *Otospermophilus variegatus* y *Sylvilagus auduboni* en el área de CUSTF al ser registradas en seis de los 23 transectos, seguida de *Lepus californicus* al ser registradas en cinco transectos, en tanto que en la CHF es *Sylvilagus audubonii* la que se observa en ocho transectos, seguida de *Otospermophilus variegatus* al ser identificada en siete transectos.

Las especies del grupo de fauna del área de CUSTF están bien representadas en la CHF, con abundancias similares o ligeramente mayores en esta última área de estudio, por lo que se puede afirmar que no se observaron especies únicas en el sitio del proyecto, y que con la ejecución del CUSTF no se pone en riesgo la presencia de estas especies, si consideramos que por su hábito de vuelo al inicio de las actividades tenderán a desplazarse a otros sitio, aunado que se contempla la implementación del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Especies, en el que se le dará prioridad a aquellos especímenes que por circunstancias especiales no puedan desplazarse por sí mismas.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso fauna

Como medida de prevención, se llevará a cabo el ahuyentamiento de fauna silvestre, previo a las actividades de preparación del sitio, desmonte y despalme, antes y durante la etapa de construcción, garantizando de esta manera que las obras que se pretenden realizar ocasionen el menor daño posible a la fauna y haciendo hincapié en especies sensibles, de importancia ecológica, endémicas, lento

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

desplazamiento o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 susceptibles a daño alguno. Se anexa a la presente resolución el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre en el que se incluyen los cuatro grupos faunísticos.

Como medida de mitigación se contempla el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre toda vez que, aunque ésta se implementará con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre presente en el área del proyecto, también ayudará o recuperar los servicios ambientales que se presentan dentro de los ecosistemas, en el que se incluyen hábitats y fuentes de alimentación de la fauna silvestre.

Las medidas de protección que se tomarán para proteger el hábitat de las especies de fauna silvestre en las áreas del proyecto son las siguientes:

- Se respetarán los sitios de anidamiento y madrigueras de la fauna silvestre que se encuentren en las cercanías del área del proyecto.
- Quedará estrictamente prohibida la extracción o captura de cualquier especie silvestre que se encuentre en la zona del proyecto.
- El rescate estará dirigido principalmente el microhábitat con mayor probabilidad de encuentro de los organismos que son el foco del rescate, a modo de maximizar la captura.
- Se realizarán recorridos a pie en el área de intervención directa del proyecto (con un mínimo de 2 personas), haciendo un barrido con el objeto de maximizar el número de animales atrapados, rastreando toda el área involucrada en busca de ejemplares. Se removerán troncos, ramas, escombros y se buscarán ejemplares entre la vegetación. El recorrido abarcará la totalidad de la superficie sujeta a CUSTF contempladas por el proyecto, el cual deberá ser recorrido en al menos tres ocasiones, para asegurar un máximo nivel de rescate.
- Se realizarán recorridos de supervisión durante la etapa de construcción del proyecto.
- Cada individuo registrado se anotará en una hoja de registro de campo en la cual se deberá considerar la siguiente información: Fecha de captura, número de rescate, coordenadas de rescate y reubicación, determinación taxonómica, número de individuos por especie y método de captura.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

- *La reubicación de ejemplares se realizará a una distancia considerable fuera del área de CUSTF, los puntos de reubicación deberán presentar el mismo tipo de vegetación en que se encontró el ejemplar y deberá ser un área lo más conservada posible, de manera que se puedan satisfacer todos los requerimientos que la especie necesite (refugio, disponibilidad de alimento, etc.), respetando el tipo de vegetación en que se encontró la especie.*

Con lo antes expuesto se concluye que las especies que verán afectadas su hábitat por las actividades de CUSTF se encuentran representadas en una mayor o similar cantidad dentro de la CHF, por lo que no se verá afectada su presencia dentro del ecosistema en que se ubica el sitio del proyecto, además que la implementación de las medidas de mitigación propuestas permitirán el manejo adecuado de las especies logrando su captura y reubicación en los sitios seleccionados expofeso, logrando reducir al mínimo la afectación directa de especies.

*Con base en los razonamientos arriba expresados y en lo expuesto por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal en cuestión **no compromete la biodiversidad**.*

2. Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que no se provocará la erosión de los suelos, del estudio técnico justificativo e información complementaria, se desprende lo siguiente:

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

Cálculo de erosión eólica

La erosión del suelo por el viento, de la misma manera que la del agua, depende de la fuerza con la que el aire actúa en las partículas del suelo. Para cualquier fluido, la fuerza que ejerce en una partícula depende de la rugosidad de la superficie, pero en el caso del viento, la rugosidad juega un papel particularmente crítico, debido a la baja densidad y, por lo tanto, capacidad de transporte del aire. Donde la superficie es muy rugosa, la velocidad del viento cerca de la misma será baja y ocurrirá una cantidad muy pequeña de erosión. Cualquier superficie relativamente suave, como el caso de un terreno desnudo, es muy susceptible a la erosión eólica, y este riesgo se incrementa para aquellos

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018

Bitácora 09/DSA0055/10/17

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 metodología que se utilizó para determinar la erosión eólica fue la desarrollada por FAO-Colegio de Posgraduados publicada por SEDUE (SEDUE, 1988) la cual se expresa mediante la fórmula que se muestra a continuación, apoyando el proceso con el uso del SIG para introducir la información mediante información cartográfica digital:

$$E = IA \times CT \times US$$

Dónde:

E = Erosión Eólica (ton/ha/año).

IA = Índice de Agresividad del Viento.

CT = Calificación de la clase de textura y fase física.

US = Calificación de Uso de Suelo.

Para definir el índice de agresividad del viento, se procede a calcularlo de la siguiente manera:

$$IA = 160.8252 - 0.7660 \times PC$$

Dónde:

PC = Periodo de crecimiento;

Y a su vez, el Periodo de crecimiento está definido por la FAO (1978) como el número de días durante el año en los que existe disponibilidad de agua y una temperatura favorable para el desarrollo de los cultivos. Este se obtiene a partir de la Carta de Precipitación o mediante los datos de precipitación media anual de la estación más cercana, empleando la siguiente fórmula:

$$PC = 0.2408 \times (P) - 0.0000372 \times (P)^2 - 33.1019$$

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Dónde:

P = precipitación media, de acuerdo con las isoyetas,

Al simplificar el cálculo: $IA = 160.8252 - 0.7660 (0.2408 P - 0.0000372 P^2 - 33.1019)$ y de esta manera se introduce al raster de precipitación media anual, para obtener el factor "IA" o Índice de Agresividad del Viento. Una vez realizados los cálculos señalados mediante el proceso de imágenes raster en el SIG, se obtiene en una primera etapa el plano del índice de agresividad del viento.

En otra parte del proceso, se calificó el suelo en función de su textura y la presencia (o no) de una fase física en el suelo. Para lo anterior, se procedió a separar los suelos de unidades calcáreas de los suelos de unidades no calcáreas, ya que este es uno de los pasos de la clasificación, sin embargo, como en el área de la CHF y por ende en el área de los polígonos para CUSTF no se presentan suelos calcáreos, se les aplicó un factor para suelos no calcáreos, en función de su textura y fase física, que es el siguiente:

Valores de erodabilidad eólica de suelos no calcáreos.

TEXTURA	FASE FÍSICA	CT
1 (Gruesa)	Sin fase física	3.50
2 (Media)		1.25
3 (Fina)		1.85
1 (Gruesa)	Gravosa o Pedregosa	1.75
2 (Media)	Gravosa o Pedregosa	0.62
3 (Fina)	Gravosa o Pedregosa	0.92

Una vez asignados los valores de la tabla anterior, se obtuvieron los valores de CT para cada uno de los suelos presentes en la CHF y se generó el mapa raster correspondiente, que es parte de la información que se procesará mediante el uso de imágenes raster en un SIG. El mapa correspondiente a la calificación de suelos en función de la textura y la fase física.

El siguiente proceso fue la calificación del uso del suelo (para obtener el valor "US", que es la Calificación de Uso de Suelo). Para ello, se asignó un valor a cada tipo vegetativo de acuerdo con la siguiente tabla:

Valores de erodabilidad eólica según el tipo de vegetación.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	CAUSO
Agricultura de temporal	0.70

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**

Bitácora 09/DSA0055/10/17

Agricultura de riego	0.20
Monte o Matorral	0.15
Pastizal	0.30
Bosque	0.20

De acuerdo con el mapa de Uso de Suelo y Vegetación, se calificó cada tipo de vegetación y se generó la imagen raster, necesario para la determinación de la erosión eólica.

Con la información ya elaborada (Mapa de agresividad del viento; mapa de calificación del suelo en función de su textura y fase física; y mapa calificación del uso del suelo y vegetación) se procesaron para obtener dos mapas, uno que señala la erosión eólica sin cobertura de vegetación, y los valores tabulares que corresponden a la erosión eólica potencial, que se presentaría en el terreno si estuviera desnudo. El proceso para obtener este mapa fue multiplicar mediante el SIG los factores IA por CT, y así se obtuvo el valor de erosión eólica potencial.

Cálculo de erosión hídrica

Para la determinación de la erosión hídrica se utilizó el modelo de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) o (USLE por sus siglas en inglés), mediante el uso de un sistema de información geográfica (SIG), para lo que se determinaron los parámetros para los elementos de la ecuación y se introdujeron al SIG. Los parámetros de los factores para la ecuación fueron los siguientes:

Ecuación universal de pérdida de suelo (EUPS):

$$E = R * K * LS * C * P$$

Dónde:

E=Monto de la pérdida de suelo [t h a⁻¹]

R=Factor de erosividad de la lluvia en [MJ mm / ha hr año]

K=Factor de erodabilidad del suelo en [t ha hr / ha MJ mm]

LS=Factor combinado (longitud de la pendiente y el grado de pendiente) [adimensional]

C=Factor del manejo de vegetación [adimensional]

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

P=Factor de prácticas mecánicas en el manejo de la vegetación agrícola [adimensional]

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

Para la ejecución de la ecuación (EUPS), se dispuso de la información de las variables de la ecuación mediante valores en cartografía digital para cada uno de ellos, esto es dando los valores numéricos por pixel de 25 m² (5 x 5 metros).

Incremento potencial de la Erosión por la ejecución del CUSTF (eólica e hídrica).

Con la eliminación de la vegetación que cubre las 22.9028 hectáreas de cambio de uso de suelo forestal, se incrementan las tasas de erosión potencial estimadas, mismas que se detallan en la tabla siguiente:

Concepto	Escenario (ton/ha/año)		
	Actual	Con proyecto	Incremento
Erosión hídrica	1.2	7.01	5.81
Erosión eólica	33.61	91.72	58.11
Total	34.81	98.73	63.92

La multiplicación del volumen promedio por hectárea por el área propuesta de CUSTF se estima un incremento potencial de suelo de en toneladas por año, con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal propuesto sin medidas de mitigación o compensación

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Concepto	Escenario (ton/22.9028/año)		
	Actual	Con proyecto	Incremento
Erosión hídrica	27.48	160.55	133.07
Erosión eólica	769.76	2,100.64	1,330.88
Total	797.25	2,261.19	1,463.95

Se tiene un incremento de pérdida de suelo del orden de **1,463.95 toneladas/año** con la ejecución del cambio de uso de suelo en las 22.9028 hectáreas, así mismo se determina que la erosión eólica es la más importante para la zona del proyecto donde aporta 1,330.88 ton/año lo que representa el 90.91% de la erosión, mientras que la erosión hídrica es de 133.07 ton/año lo que representa el 9.09%.

Estimación del volumen del suelo que se retendría o se recuperaría con la implementación de medidas.

Medidas durante el desmonte

- Inmediatamente posterior al retiro de la vegetación existente (flora, colecta de semilla, derribo y retiro de material vegetal), se realizará el **retiro de la capa superficial del suelo** existente en las 22.9028 ha mediante el uso de maquinaria pesada. Si consideramos el retiro de una capa de suelo en un rango de 10 cm en promedio, tendríamos un retiro de **22,902.80 m³** multiplicado por un coeficiente de 1.20 para su estimación en toneladas se tiene un volumen de **27,483.36 toneladas** por retirar, almacenar temporalmente y reincorporar en el proceso de restauración del sitio.

Erosión potencial (ton/año)		Pérdida potencial de suelo (ton/año)	Suelo retirado y almacenado (ton)
Actual	Con proyecto		
797.25	2,261.19	1,463.95	27,483.36

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

- Mediante el retiro de la capa superficial del suelo y su almacenamiento temporal, **el suelo no quedará expuesto una vez realizado el desmonte**. El confinamiento temporal del suelo vegetal producto del descapote de la franja del DDV será dispuesto en la franja de afectación temporal, donde se colocará para evitar su contaminación por el suelo obtenido de las capas subsecuentes de los trabajos de apertura de la zanja para colocación del tubo.
- Una vez concluida la etapa de construcción del gasoducto, se regresará el suelo recuperado a la franja del DDV, para iniciar las actividades de reubicación de especies y reforestación planteadas en los programas correspondientes.

Medidas de mitigación posteriores al desmonte

- Reforestación de **15.3940 hectáreas** que corresponde a la superficie de la Franja de afectación temporal (FAT), en la que se programó el establecimiento de **19,751 plantas** de tres especies forestales (*Bursera fagaroides*, *Eysenhardtia polystachya* y *Prosopis glandulosa*).
- Construcción de **19,751 terrazas individuales** (a tres bolillos) a ubicarse en cada una de las plantas a establecer dentro de la reforestación del área:
 - a) Se pretende la habilitación de terrazas individuales circulares de 1 m de diámetro con una profundidad de 0.1 m, lo que equivale a una capacidad de 0.07854 m³/terrazza.
 - b) Considerando un distanciamiento de 3x3 metros en un arreglo espacial a "tres bolillo", nos arroja una cantidad de 1,283 terrazas/ha distribuidas a lo largo de la franja de afectación temporal del área solicitada de cambio de uso de suelo de terrenos forestales. Su ubicación georreferenciada de cada una de ellas correspondería a la ubicación de las áreas de afectación temporal del proyecto que es de 15.3940 hectáreas, por lo que se tiene como meta la construcción de 19,751 terrazas, con una capacidad promedio de captación de agua y azolves de 0.07854 m³ por terraza (resultado de la cubicación de un círculo de 1 m de diámetro y 0.10 m de profundidad), lo que representa 1,551.24 m³ en toda el área del proyecto.

Características de las terrazas individuales.

Concepto	Unidad	Valor
Diámetro de la terraza	Metro	1
Área de la terraza	Metro cuadrado	0.7854

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Concepto	Unidad	Valor
Profundidad de la terraza	Metro	0.1
Volumen de la terraza	Metro cúbico	0.07854
Densidad de terrazas por hectárea (diseño tres bolillo y distanciamiento de 3x3)	Terraza /	1,283
Superficie a construir terrazas	Hectárea	15.3940
Número de terrazas a construir	Terraza	19,751
Volumen a retener total	Metro cúbico	1,551.24

- c) Con esta capacidad de retención de **1,551.24 m³**, multiplicado por el factor de **1.20** para su conversión a toneladas nos arroja un volumen de **1,861.49 toneladas de capacidad de retención de suelo**, capacidad superior al incremento de la erosión potencial que se pudiera presentar sin medidas de mitigación posterior al desmante de **1,463.95 ton/año en las 22.9028 ha.**

Incremento de Erosión total con el desmante	Capacidad de retención de las terrazas
1,463.95 Ton	1,861.49 Ton

- Construcción de barreras sedimentadoras en la FAP:
 - a) Para estimar la cantidad total de sedimentos se consideró la pendiente promedio del terreno de 1.36°, junto con la altura de la barrera (30 cm) y aplicando la fórmula de pendiente, se estimó la distancia horizontal a la cual llegarán los azolves cuando la barrera alcance su máxima capacidad de retención para lo cual fue diseñada, que para este caso es de 12.64 m (0.3/tan 1.364°).
 - b) De acuerdo con lo anterior, las dimensiones de las barreras de 30 cm de alto, la capacidad de retención por metro lineal de la barrera será de 1.90 m³, cantidad que multiplicada por el factor de 1.2 (tabla manual CONAFOR) nos da una capacidad de **2.27 toneladas**.
 - c) **Se necesitan 96 metros lineales de barrera para retener las 218.13 toneladas/ha** acumulados en 5 años o, lo que es lo mismo, 10 hileras de 10 metros, partiendo que la longitud de la franja permanente tiene 10 metros de ancho y una longitud del "centerline" del proyecto de 7,511 metros (en las áreas de CUSTF). Con ello, se obtiene la separación de 751.1 metros entre cada barrera.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

d) En virtud de que este tipo de obras se realizará a lo largo del trazo y las áreas forestales se encuentran fragmentadas, **se llevara a cabo la construcción de 100 metros lineales (10 barreras)** en el área de afectación permanente la cual es de **7.0588 ha.**

Conclusiones de la capacidad de retención de las obras de conservación.

Las actividades por desarrollar durante el periodo de 5 años posteriores a la construcción del gasoducto lograrán una retención de sedimentos mayor a la que se pierde por la ejecución del proyecto de CUSTF.

Capacidad de retención de suelo de las obras a implementar.

Obra de conservación de suelo y agua	Superficie	Volumen (Ton)
Terrazas individuales	15.3940	1,861.49
Barreras sedimentadoras.	7.5088	227.00
Total		2,088.49

La función en conjunto de estas actividades permite retener en términos reales la erosión hídrica en un volumen de 2,088.49 ton posteriores al desmonte y a la reincorporación de la capa fértil del suelo.

Comparativo de la erosión acumulada y la capacidad de retención en 5 años.

Erosión hídrica acumulada	Capacidad de retención
1,063.14 Ton	2,088.49 Ton

De acuerdo con los cálculos obtenidos, en el periodo de los 5 años una vez implementadas las medidas de mitigación, se acumula una pérdida potencial de suelos por los efectos de la erosión hídrica de 1,063.14 toneladas en las 22.9028 ha a pesar de que se disminuye la pérdida potencial de suelos gradualmente, hasta llegar al año 5 con una pérdida de suelos de 557.00 ton/año dentro del área del proyecto, menor a la tasa de erosión actual de 797.25 ton/año.

Esta pérdida acumulada de 1,063.14 toneladas en los cinco años es menor a la capacidad de retención de las obras propuestas de acuerdo con lo estimado en puntos anteriores. Por lo que, a

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

medida que las medidas de mitigación retienen el volumen susceptible a el arrastre y pérdida de suelo, una vez que se ha reincorporado el suelo al área del proyecto.

Los valores acumulados de la erosión potencial y la capacidad inicial de retención de las obras de 2,088.49 ton/año y los valores subsecuentes de la capacidad de las obras restando los valores de erosión de cada año, obteniéndose los siguientes resultados:

Resumen de los valores de erosión acumulada y de la capacidad de retención de suelo de las obras.

Concepto	Año				
	1	2	3	4	5
Erosión Hídrica total Ton/año	160.55	64.13	39.39	20.15	5.95
Capacidad retención de las obras Ton	2,088.49	1,927.94	1,863.81	1,824.42	1,804.27

Se considera solo la erosión potencial hídrica, debido a las características de las obras que retienen suelo que es arrastrado por el agua.

En el caso de la erosión eólica, la medida para su disminución es la medida de la reforestación, asumiendo los parámetros establecidos a la cobertura vegetal siendo la medida de disminución y retención del suelo por cada año y desarrollo de la vegetación, con el proyecto de reforestación, obteniendo los datos que se muestran a continuación:

Erosión eólica futura promedio (con el proyecto de reforestación).

Acción por llevar	Erosión promedio ton/ha/año				
	1	2	3	4	5
Reforestación y obras de conservación de suelos	91.72	78.61	56.69	39.3	24.06

Resultados comparativos de la erosión eólica potencial en los tres escenarios

Tipo de erosión	Escenario Actual ton/ha/año	Escenario con proyecto ton/ha/año	Erosión con medidas año 5 (ton/ha/año)
Erosión eólica	33.61	91.72	24.06

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Al año 5 del proceso de restauración con la aplicación de las obras de conservación de suelos, la erosión eólica potencial llega a tener una tasa bastante baja de 24.06 ton/ha/año, menor a la que se tiene actualmente.

A partir del año 5 de la aplicación de las medidas de mitigación, la capacidad de retención de las obras es suficiente para retener la erosión acumulada, de acuerdo con los cálculos obtenidos, durante las diferentes etapas del proyecto no se provocará la erosión o pérdida de los suelos, de acuerdo con la aplicación de las medidas de mitigación antes descritas, hasta tener una tasa de erosión menor a la que se tiene actualmente.

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

Clase de erosión	Escenario Actual ton/año	Escenario con proyecto (ton/año)	Erosión con medidas año 5 (ton/año)
Erosión hídrica	27.48	160.55	5.95
Erosión eólica	769.76	2,100.64	551.04
Total	797.25	2,261.19	557.00

Se concluye que con la ejecución del proyecto, no se provocará la erosión de los suelos, en virtud de que con la aplicación de las medidas de mitigación, se evita la pérdida de suelo durante el desmonte y se cuenta con la capacidad de controlar la pérdida potencial de suelo durante los primeros 5 años del establecimiento de las medidas de mitigación, disminuyendo la erosión potencial que se tiene actualmente en el área del proyecto, por lo que no se provocará un incremento en la erosión de los suelos.

Adicionalmente se han propuesto acciones específicas como:

- Colocación de contenedores para la recolección de residuos sólidos urbanos, distribuidos en las áreas de generación.
- Los residuos catalogados como Peligrosos, como aceite usado, estopas contaminadas con aceite, filtros, contenedores u otros catalogados como tal por la NOM-052-SEMARNAT-2005, serán resguardados en el almacén de residuos peligrosos.
- En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural se realizará la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. En caso de retiro se enviará a una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

- Almacén de residuos peligrosos para resguardo de maquinaria el cual contará con área especial para resguardo de combustibles, residuos o materiales peligrosos de acuerdo con lo señalado en el Reglamento correspondiente en materia de residuos peligrosos. Esta área estará protegida de lluvias y se establecerán acciones para la protección de derrames.

Por lo anterior, con base en los razonamientos y consideraciones arriba descritas, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal, **no se provocará la erosión de los suelos.**

3. Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, del estudio técnico justificativo e información complementaria, se desprende lo siguiente:

El área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se ubica en la Región Hidrológica No. 12 "Lerma-Santiago", a su vez el proyecto se ubica dentro de la Cuenca Río Laja y dentro de la subcuenca del Río Laja-Peñuelitas (RH12Ha).

Calidad del Agua en el sitio del proyecto

Las áreas del proyecto no interfieren sobre arroyos o cuerpos de agua permanente y sólo cruces de arroyos intermitentes o temporales, además de que en las diferentes etapas del proyecto no se generan aguas residuales en ninguno de sus procesos, sin embargo, se hace el análisis en cuanto a los parámetros establecidos para determinar la calidad del agua con la ejecución del proyecto.

De acuerdo con la SEMARNAT, la evaluación de la calidad del agua en décadas pasadas se evaluaba la calidad del agua superficial mediante 18 parámetros que establecían el índice de calidad del agua (ICA), sin embargo, en la actualidad se lleva a cabo utilizando sólo tres indicadores para determinar la calidad del agua: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST).

La DBO5 y la DQO se utilizan para indicar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua provenientes principalmente de las descargas de aguas residuales, de origen municipal y no municipal. Los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática.

Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa. De acuerdo con lo anterior, se analizan los tres indicadores con la ejecución del proyecto:

Indicadores de la calidad del agua

Indicador	Afectación con el proyecto
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5)	El proyecto en su etapa operativa no generará aguas residuales, por lo que las aguas que serán reutilizadas en proceso cumplen con la calidad de este parámetro.
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	El proyecto no generará aguas residuales en sus etapas, por lo que no alterará este parámetro de la calidad del agua.
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	En virtud de que los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo, para el caso del proyecto, solo se tiene un impacto potencial de afectación de la calidad del agua por efectos de la erosión del suelo, sin embargo, con la ejecución del proyecto de restitución de las áreas de afectación temporal se reduce la pérdida potencial de suelo comparado con el que se tiene actualmente, como se demostró en el apartado anterior.

De acuerdo con lo anterior y a las características y actividades con la ejecución del proyecto, no existe riesgo de alterar la calidad del agua, asimismo, se realizará protección al suelo para evitar la contaminación por hidrocarburos a la hora de manejar combustibles para operación de maquinaria y equipo, así como la debida separación de residuos sólidos, lo que implicará la reducción al mínimo de contaminación de este tipo.

Balace hidrológico

Para conocer la interacción del proyecto en las 9.3483 ha sobre el recurso agua y especialmente en la infiltración en el acuífero, se estimó la infiltración mediante el balance hídrico de la zona, la infiltración se determina por la diferencia de la precipitación, menos la intercepción, evapotranspiración y el escurrimiento superficial, quedando la ecuación de la siguiente manera:

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, C.P. 14210., Ciudad de México.
Tel: (55) 9126 0100 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 Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

Dónde:

P: precipitación (m³/año)

Int: Intercepción (m³/año), por el dosel de la vegetación arbórea.

Ev: Evapotranspiración (m³/año), Evaporación + Transpiración.

E: Ecurrimiento superficial (m³/año).

Inf: Infiltración (m³/año)

Balance hidrológico en las condiciones actuales

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

$$\text{Inf} = 106,029 - (2,857 + 76,903 + 8,335) = \mathbf{17,933 \text{ m}^3}$$

La infiltración total dentro del predio donde se encuentra el proyecto es de 17,933 m³/año en las 22.9028 ha lo que representa un 16.91% del total de agua captada en la zona,

Balance hidrológico proyectado con la implementación del proyecto

Con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal que afectará la cobertura forestal en 22.9028 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 hidrológico, con la modificación de las variables de Intercepción y escurrimiento, que serán 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:

$$\text{Infiltración} = 106,029 - (0 + 76,903 + 12,305) = \mathbf{16,775 \text{ m}^3}$$

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Si comparamos la infiltración actual con la ejecución del proyecto (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) se tendría una disminución de 1,158 m³, (17,933 – 16,775) 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 ³)	Infiltración con CUSTF (m ³)	Diferencia (m ³)
17,933	16,775	-1,158

Para compensar la infiltración disminuida a causa del CUSTF se proponen medidas de mitigación que corresponde a la restauración de la Franja de Afectación Permanente a través de la reforestación con especies nativas.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua

Para compensar la pérdida de la capacidad de infiltración en 1,158453 m³/año por la ejecución del proyecto, se proponen 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 el predio de compensación en una superficie de 22.9028 ha.

Medidas previas al desmonte

Se pretende realizar los trabajos de desmonte preferentemente durante el temporal de secas. Con esta medida, se pretende que cuando se presente el temporal de lluvias en el área del proyecto, que es cuando se llevan a cabo los procesos de infiltración, ya se haya concluido los trabajos de construcción e iniciado los procesos de restauración del sitio.

Medidas posteriores al desmonte

Las terrazas serán habilitadas inmediatamente después de haber reincorporado la tierra fértil a el área del proyecto, por lo que se estima que esto pueda ocurrir en el segundo semestre del primer año de construcción, por lo que, estas obras iniciarían el primer año a cumplir el objetivo de retener agua y suelo.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

En la zona del proyecto, se tiene un nivel de precipitación anual de 462.95 mm, con una distribución a lo largo del año que indica que existen niveles de precipitación mayores del mes de junio a septiembre (4 meses) y 8 meses de muy escasa precipitación; se considera la ejecución del desmonte en temporadas de lluvias (junio-septiembre).

De acuerdo con las características del predio, se ha determinado una cantidad de 1,283 terrazas/ha distribuidas en tres bolillo a lo largo de la franja de afectación temporal del área solicitada de cambio de uso de suelo de terrenos forestales en una superficie de 15.3940 hectáreas. La capacidad de captación de agua y azolves es de 0.07854 m³ por terraza (resultado de la cubicación de un círculo de 1 m de diámetro y 0.10 m de profundidad), lo que representa una capacidad por hectárea 100.77 m³/ha.

Terrazas por construir

Tipo de vegetación	Densidad de terrazas/ha	Área donde se construirá (FAT)	Terrazas por construir
Matorral Crasicaule	1,283	15.3940	19,751

Características de las terrazas individuales

Concepto	Unidad	Valor
Diámetro de la terraza	Metro	1
Área de la terraza	Metro cuadrado	0.7854
Profundidad de la terraza	Metro	0.1
Volumen de la terraza	Metro cúbico	0.07854
Densidad de terrazas por hectárea (diseño tres bolillo y distanciamiento de 3x3)	Terraza	1,283
Superficie a construir terrazas	Hectárea	15.394
Número de terrazas a construir	Terraza	19,750
Volumen a retener total	Metro cúbico	1,551.16

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

La capacidad de retención de 1,551.16 m³ de las terrazas individuales, se pretende recuperar la pérdida de 1,158 m³ durante el primer año del proyecto, así como en los años subsecuentes, donde los niveles de infiltración van incrementándose conforme se establece la reforestación.

Medidas posteriores al desmonte

Posterior al desmonte y al proceso de construcción, se realizarán actividades de reforestación, con lo cual se logrará en el mediano plazo (6 años) recuperar la cubierta forestal y con ello las funciones ecosistémicas del sitio, entre estas mantener los volúmenes de agua infiltrada en los niveles actuales.

Las medidas de mitigación consisten básicamente en realizar la **reforestación** de la FAT, construcción de **terrazas individuales** en la misma área y la construcción de **barreras sedimentadoras**, con lo que se estaría propiciando que en el área de CUSTF se aumente el volumen de agua infiltrado.

Para determinar la infiltración del área del proyecto con las medidas de restauración se realizó el **análisis de balance hidrológico** considerando un lapso de **6 años** de análisis, modificando las variables de Intercepción, y escurrimiento ($\text{Infiltración} = P - (\text{Int} + \text{Ev} + E)$).

Año	Infiltración actual m ³ /año	Infiltración con el desmonte m ³ /año	Infiltración con Restauración m ³ /año	Saldo m ³ /año
0	17,933	16,775		-1,158
1			16,775	-1,158
2			16,330	-1,603
3			16,704	-1,229
4			16,810	-1,123
5			17,184	-749
6			18,392	459

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 1,158 m³/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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018

Bitácora 09/DSA0055/10/17

proyecto con 18,392 m³/año, e inclusive es mayor por 459 m³, por lo que para los años siguientes se continua la tendencia de una mayor captación de agua.

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

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

Justificación económica

La empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V. (TGNH), los gasoductos que construye TGNH, permiten el abasto de gas natural a diversos sectores, especialmente el relacionado con centrales generadoras de energía eléctrica de ciclo combinado, en las regiones Centro y Occidente del país.

La empresa TGNH, representa el inicio de la cadena de distribución de gas natural, abarcando las funciones de planeación, construcción y operación de gasoductos para el transporte de gas natural a sector eléctrico principalmente. Las operaciones del gasoducto Tula-Villa de Reyes que se localiza en los estados de Hidalgo, Estado de México, Guanajuato y San Luis Potosí, se transportará y distribuirá el gas natural a esas entidades y su interconexión a otros gasoductos de la red nacional de gasoductos.

la sección 3-1 forma parte integral del funcionamiento del gasoducto Tula-Villa de Reyes, para valorar su productividad se partió de un análisis exhaustivo sobre las condiciones de diseño y las variables de operación del proyecto gasoducto Tula-Villa de Reyes, considerando variables de referencia de otros gasoductos en virtud de que el gasoducto Tula de Villa de Reyes se encuentra en proceso de inicio de construcción.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

La estimación del rendimiento sobre la inversión considerando una tarifa promedio en base a una proyección por un periodo de 5 años a partir de la puesta en marcha del sistema de transporte. Aunque el cálculo estadístico de la tarifa fue tomando como referencia de 5 años, el análisis del rendimiento es para 15 años de operación.

los costos por el servicio de transporte en función de los montos que representan los costos de Operación, Mantenimiento, Administración, Impuestos y Depreciación anual, obteniendo así un rendimiento sobre la inversión del 58.56 % que representa la proporción total del rendimiento sobre los costos del servicio de transporte, el cual se estima en un monto aproximado de \$16,476,892,599.29

los montos estimados son para la totalidad del sistema de transporte, por lo que la parte proporcional para la superficie en la cual se propone el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) en un área de 22.9028 ha, considerando que, aunque la superficie solicitada no es tan significativa en relación con la magnitud.

Estimación del rendimiento proporcional del área de CUSTF.

Concepto	Porcentaje	Valor
Superficie total para establecimiento del proyecto (ha)	100%	1,666.77
Superficie solicitada para CUSTF (ha)	0.014%	22.9028
Rendimiento sobre la inversión del sistema de transporte	100%	\$16,476,892,599.29
Rendimiento sobre la inversión del área de CUSTF	0.014%	\$226,550,476.94

A partir del rendimiento proporcional obtenido para el área de CUSTF, el cual contribuye al rendimiento del total del sistema en un 0.014%, se puede concluir que el uso que se le va a dar al terreno tendrá una productividad para un periodo de 25 años de \$226,550,476.94 pesos mexicanos, dicho monto puede ser comparado con la valoración económica de los recursos biológicos, el cual fue estimado en \$10,118,313.31 pesos mexicanos con lo que se puede demostrar que el uso propuesto será más productivo a largo plazo.

Justificación social

El proyecto Sección 3-1 forman parte del proyecto Gasoducto Tula–Villa de Reyes, representan iniciativas que contribuyen a mejorar la calidad de vida del entorno y a fortalecer a diversos sectores

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

de la región a través del transporte en calidad de gas natural; por lo que la inversión en este proyecto permite generar bienestar de las comunidades a través de la generación de empleos en su etapa de construcción.

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V., han definido iniciativas de apoyo y promoción de la educación, salud, cultura y autoempleo que benefician a un gran número de personas originarias de las localidades cercanas, que permiten potenciar los impactos positivos del Proyecto.

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

- *El principal beneficio de la construcción y operación del Gasoducto Tula–Villa de Reyes, es que se abastecerá de energía eléctrica a un sector importante de la población, en el centro y occidente del país; lo que acarrea consigo beneficios sociales, económicos y ambientales, debido a la reducción de costos en la producción y abastecimiento, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población.*
- *Suministro de gas natural a gasoductos cuyo destino final serán las centrales generadoras de energía eléctrica ciclo combinado en las regiones Centro y Occidente del país.*
- *De manera directa, los beneficiarios serán, proveedores y negocios, que facilitarán los insumos durante la construcción de la Sección 3-1 del Gasoducto Tula–Villa de Reyes, y la generación de hasta 150 empleos directos durante la etapa de construcción.*
- *En la etapa de operación y mantenimiento, el personal estará distribuido en las instalaciones superficiales, así como en la supervisión del ducto. En total se requieren 29 empleados y 30 obreros. Lo anterior se traducirá en fuentes de empleo temporal para los trabajadores contratados y sus familias.*
- *Rehabilitación de caminos existentes lo que contribuye a mejorar la infraestructura de caminos locales y se traduce en beneficios para el paso de los habitantes de las localidades hacia los centros importantes de población, se facilitará el transporte de productos comercializables, el transporte hacia hospitales, entre otras ventajas que representa el tener caminos de acceso en buenas condiciones.*
- *El proyecto Sección 3-1 forma parte de un proyecto integral regional y nacional, el cual de manera general compatibiliza con los preceptos de desarrollo del país inscritos en sus diferentes programas sectoriales y estratégicos, lo que permite garantizar la disponibilidad de energía a mediano y largo plazo en un marco que permite el pleno desarrollo de la generación de energía eléctrica para beneficio de la sociedad que lo requiere y con la incidencia de reducir las emisiones contaminantes al ambiente.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

- El Gasoducto Tula – Villa de Reyes permitirá llevar el hidrocarburo (Gas Natural) a regiones menos favorecidas del país, buscando detonar la generación de industrias que generen empleo y propicien el bienestar económico y social.
- El proyecto incorpora un Plan de Inversión Social para fortalecer el bienestar de las familias que se verán impactadas por el proyecto, asimismo promueve el desarrollo de sus localidades.

Beneficios para las comunidades locales

- Se instaurará un Plan de Inversión Social que contempla acciones para fortalecer la salud, educación, economía y desarrollo de las familias en el área de influencia del proyecto.
- Cualquier afectación económica será compensada. Cabe destacar que el proyecto generará nuevas oportunidades de empleo y creará mayor derrama económica.
- En todo momento se garantizará que los beneficios del proyecto lleguen a los grupos más vulnerables, como mujeres, niños y adultos mayores.

Una parte importante del beneficio social se traduce en las mejoras que se tendrán ambientalmente por el uso del gas natural, sustituyendo al combustóleo el cual es más contaminante, por lo que se tendrá una reducción significativa de Monóxido y Bióxido de Carbono, Azufre, entre otros elementos que forman parte de los gases de efecto invernadero, lo cual acarreará que se mejore sustancialmente la calidad del aire de las localidades en que se ubican las Centrales Termoeléctricas y de la región.

Presupuesto del Plan de Inversión Social, el cual contiene los siguientes rubros y capital de inversión.

Presupuesto del Programa de Inversión Social.

Capital	Rubro	Presupuesto
Natural	Campañas socio-ambientales	\$ 111 720.00
	Tecnologías alternativas para las viviendas	\$ 2 089 500.00
	Rehabilitación de espacios naturales	\$ 1 750 000.00
	Total capital natural	\$ 3 951 220.00
Social	Espacios de recreación	\$ 2 520 000.00
	Rehabilitación de espacios públicos	\$ 2 245 833.00
	Total capital social	\$ 4 765 833.00
Económico	Capacitación para proyectos productivos	\$ 4 014 192.00
	Total capital económico	\$ 4 014 192.00

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

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

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

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

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

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Guanajuato, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 122 fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión mediante oficios N° ASEA/UGI/DGGPI/0337/2017 con fecha de 15 de diciembre de 2017, con fecha de acuse el día 18 de enero de 2018, respectivamente. Referente a la opinión del Consejo Estatal Forestal del estado de Guanajuato, sin embargo respecto a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Guanajuato, a la fecha de emisión del presente resolutivo no se recibió opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.
2. Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, se

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

desprende que en el recorrido físico de la superficie sujeta a CUSTF no se detectó superficie afectada por incendio forestal.

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

VIII. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

1. Programa de rescate y reubicación de flora silvestre

Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado el **REGULADO** manifestó que se implementará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de febrero de 2014, dicho programa se anexa al presente resolutivo como Anexo 1 de 2.

2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

del POEGT. El área del "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 3-1**" se encuentra dentro de la Región ecológica 18.8, UAB No 44. Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato.

Derivado del análisis del presente instrumento, se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo con el presente ordenamiento, a través de la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

3. Programa de Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato.

De acuerdo con el análisis realizado en cuestión, se hace mención que los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo se encuentran ubicados en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) No. 92, 111 y 133. Cabe mencionar que se presenta la descripción de las características particulares de los criterios ecológicos de la UGA y su vinculación con el proyecto, considerando las características del mismo y las medidas de mitigación propuestas, por lo que no se contraponen con ninguno de los criterios ecológicos aplicables. Por otra parte, es importante mencionar que el proyecto puede desarrollarse de manera condicionada y puede ejecutarse con el cumplimiento de la normatividad en la materia, que no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto.

4. Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico territorial del Municipio de San Luis de la Paz.

De acuerdo con el análisis realizado en cuestión, el programa fue publicado en el periódico oficial del estado de Guanajuato el 31 de octubre de 2014, y en el establece 16 unidades de gestión ambiental territorial (UGAT) con sus respectivas políticas de uso y ocupación del suelo, así como las de protección, conservación y restauración del equilibrio ecológico.

Se hace mención que los polígonos sujetos a cambio de usos de suelo se encuentran ubicados dentro de las UGAT's No. XII y XIII con política de aprovechamiento sustentable. del proyecto gasoducto Tula-Villa de Reyes en su sección 3-1, no se contraponen a las estrategias definidas para las UGAT XII y UGAT XIII, así como el uso propuesto se considera condicionado, lo que determina que la presencia del proyecto resulta congruente con las disposiciones del Programa de

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato.

Por otra parte, es importante mencionar que el proyecto no se contrapone con las estrategias de las UGAT's lo que determina que la presencia del proyecto resulta congruente con las disposiciones del programa.

5. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El desarrollo del proyecto en comento no incide dentro de algún Área Natural Protegida.

6. Áreas de importancia para la conservación

El desarrollo del proyecto en comento no incide dentro de algún Área de importancia para la conservación.

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

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

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

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

1. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0262/2018 de fecha 21 de febrero de 2018, se notificó

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de **\$993,631.23 (Novecientos noventa y tres mil seiscientos treinta y uno pesos 23/100 M. N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 70.961 hectáreas de Matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Guanajuato.

2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante escrito No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0123 de fecha 27 de febrero de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día, mes y año, el C. Héctor Soberano de la Rosa en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, presentó copia simple del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$993,631.23 (Novecientos noventa y tres mil seiscientos treinta y uno pesos 23/100 M. N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 70.961 hectáreas de Matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Guanajuato.

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; los artículos 4 fracción XIX, 12 fracción I, inciso a), 18 fracciones XVIII y XX y 29 fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; artículo 2o del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017, así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales:

RESUELVE

PRIMERO. AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 22.9028 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa**

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

de Reyes, Sección 3-1", ubicado en los municipios de San Luis de la Paz y San Diego de la Unión en el estado de Guanajuato, promovido por la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- I. Los tipos de vegetación forestal por afectar corresponden a Matorral crasicaule; el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza se realizará en las superficies correspondientes a 16 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14.

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

Propietarios: [Redacted] y [Redacted]

Polígono: 01

VÉRTICE	X	Y
1	335440.4119	2355959.0819
2	335410.6393	2355947.4519
3	335407.1881	2356119.5506
4	335437.1901	2356119.7538

Propietarios: [Redacted] **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Polígono: 02

VÉRTICE	X	Y
1	334683.8029	2358991.9583
2	334674.3797	2358881.5350
3	334657.2581	2358883.3063
4	334624.6488	2358886.8180
5	334634.6223	2359003.6897

Propietarios: [Redacted] **Nombres de las personas físicas, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Polígono: 03

VÉRTICE	X	Y
1	334090.6770	2360166.1580
2	334089.0951	2360162.6688
3	334050.8763	2360228.6786
4	334058.4325	2360231.1177
5	334060.5492	2360232.1760
6	334060.5492	2360235.8802
7	334057.9034	2360239.0552
8	334058.1679	2360244.0823
9	334055.5221	2360255.1948
10	334053.4054	2360263.1323
11	334054.4638	2360266.3073
12	334061.0182	2360271.0350
13	334075.0334	2360246.8286
14	334069.7219	2360244.7394
15	334069.4044	2360235.0557
16	334072.1032	2360227.2769
17	334075.9132	2360221.5619
18	334083.3744	2360213.1481
19	334088.4545	2360197.9081
20	334088.4514	2360187.7296
21	334087.0257	2360181.7156

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

VÉRTICE	X	Y
22	334090.2007	2360170.9205

Propietarios: [REDACTED]

Polígono: 04

VÉRTICE	X	Y
1	333411.6318	2361337.2841
2	333584.9687	2361052.7353
3	333622.7144	2361075.7297
4	333608.0519	2361033.9300
5	333585.9145	2360974.3650
6	333562.7986	2361012.2470
7	333571.3365	2361017.4482
8	333386.0989	2361321.5329
9	333344.1101	2361388.7493
10	333382.6852	2361383.6223

Propietarios: [REDACTED]

Polígono: 05

VÉRTICE	X	Y
1	333379.6422	2361388.4936
2	333341.3048	2361393.2401
3	332935.9894	2362042.0761
4	332931.0027	2362055.6860
5	332928.9217	2362070.0306
6	332929.8356	2362084.4967
7	332947.5229	2362148.3391
8	332937.8859	2362151.0090
9	332946.1224	2362180.7386
10	332958.8619	2362172.4299
11	332977.3828	2362163.1695
12	332990.8934	2362155.0664
13	332980.7311	2362118.3855
14	332971.0941	2362121.0554
15	332959.5793	2362079.4927
16	332959.0586	2362071.2515

17	332960.2442	2362063.0792
18	332963.0852	2362055.3254

Propietarios: [REDACTED]

Polígono: 06

VÉRTICE	X	Y
1	333738.0127	2360743.8399
2	333741.6009	2360769.5154
3	333758.1201	2360768.4912
4	333774.3974	2360741.7705
5	333738.8430	2360742.4768

Propietarios: [REDACTED]

Polígono: 07

VÉRTICE	X	Y
1	333741.6009	2360769.5154
2	333738.0127	2360743.8399
3	333721.6175	2360770.7544

Propietarios: [REDACTED]

Polígono: 08

VÉRTICE	X	Y
1	333731.0143	2360803.1284
2	333722.8680	2360778.7270
3	333716.6745	2360778.8690
4	333700.7973	2360804.9332
5	333709.2314	2360800.5352
6	333712.5652	2360801.1702
7	333715.7145	2360810.7267
8	333717.7500	2360810.0360
9	333719.1528	2360809.6321
10	333723.0427	2360807.6790
11	333729.5515	2360805.6152

Propietarios: Ejido Pozo Hondo

Polígono: 09

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

VÉRTICE	X	Y
1	332546.3506	2364577.1141
2	332567.0259	2364602.1609
3	333015.8427	2363755.7573
4	333014.8509	2363749.2245
5	333014.1101	2363743.1920
6	333013.0518	2363736.2070
7	333011.5701	2363731.6561
8	333001.7144	2363718.3638

Propietarios: Ejido Pozo Hondo
Polígono: 10

VÉRTICE	X	Y
1	333160.5869	2362805.0283
2	333072.6814	2362487.7340
3	333062.0420	2362494.9780
4	333045.7871	2362503.0230
5	333130.9853	2362810.5454
6	333131.9594	2362820.4280
7	333076.2591	2363573.8312
8	333073.5251	2363582.9391
9	333005.1450	2363711.8940
10	333024.3319	2363739.7479
11	333101.4108	2363594.3883
12	333105.9356	2363579.3145
13	333162.0686	2362820.0597

Propietarios: [Redacted]
Polígono: 11

VÉRTICE	X	Y
1	332329.4350	2365146.3618
2	332388.1952	2364973.6206
3	332397.6625	2364976.8410
4	332398.1340	2364975.4548
5	332392.5446	2364969.3554
6	332388.8404	2364965.9158

VÉRTICE	X	Y
7	332385.1363	2364963.2700
8	332377.8602	2364959.0366
9	332365.5496	2364947.0378
10	332250.8283	2365284.2863
11	332250.8229	2365284.3022

Propietarios: [Redacted]
Polígono: 12

VÉRTICE	X	Y
1	332567.0259	2364602.1609
2	332546.3506	2364577.1141
3	332544.7923	2364580.0527
4	332552.6134	2364588.0768
5	332556.8468	2364594.4268
6	332565.0842	2364605.8227

Propietarios: [Redacted]
Polígono: 13

VÉRTICE	X	Y
1	332329.4350	2365146.3618
2	332250.8229	2365284.3022
3	331754.1431	2366744.4019
4	331758.9997	2366746.9972
5	331758.5076	2366824.7261

Propietarios: [Redacted]
Polígono: 14

VÉRTICE	X	Y
1	331332.9043	2367812.9326
2	331562.9991	2367223.8711
3	331695.2160	2367010.7855
4	331758.4835	2366824.7968
5	331758.5076	2366824.7261
6	331758.9997	2366746.9972
7	331754.1431	2366744.4019

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

VÉRTICE	X	Y
8	331754.1395	2366744.4125
9	331667.9178	2366997.8800
10	331536.0566	2367210.3925
11	331301.9342	2367809.7647
12	331309.6714	2367810.1875
13	331312.5289	2367809.8700
14	331318.9848	2367810.5050
15	331324.5940	2367810.5050
16	331327.9806	2367810.9283

Propietarios: [REDACTED]
Polígono: 15

VÉRTICE	X	Y
1	331278.3502	2367870.1417
2	331297.8876	2367902.5781
3	331330.9926	2367817.8265
4	331321.9481	2367814.9500
5	331316.1273	2367814.3150
6	331307.4489	2367813.0450
7	331300.8616	2367812.5108

Propietarios: [REDACTED]
Polígono: 16

VÉRTICE	X	Y
1	331297.8876	2367902.5781
2	331278.3502	2367870.1417
3	331277.5860	2367872.0982
4	331266.5806	2367900.2729
5	331266.3025	2367902.1293
6	331228.7422	2368152.8360
7	331174.3603	2368291.6021
8	331175.4343	2368291.0800
9	331181.2027	2368286.9896
10	331184.6423	2368283.5501
11	331191.5215	2368280.3751
12	331201.0465	2368276.9355
13	331206.7092	2368275.8769
14	331214.1647	2368272.2527
15	331257.9094	2368160.6297
16	331295.5755	2367909.2165
17	331295.7503	2367908.0498
18	331297.7298	2367902.9821

II. Respecto a los volúmenes de las materias primas forestales a obtener por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales, el **REGULADO** manifestó lo siguiente:

“Los productos útiles del corte de las especies forestales, éstos no se pretenden comercializar, por lo que se planea hacer uso de manera interna de los productos resultantes del cambio de uso del suelo en obras de conservación de suelos y control de escorrentías”.

Por lo anterior, no se generaron códigos de identificación para el material forestal derivado del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie del proyecto en la que se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aun cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la remoción de la vegetación forestal en el presente resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, deberá tramitar de manera previa la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente ante esta **AGENCIA**.

- IV. La remoción de la vegetación forestal autorizada 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 hídrica y eólica. Los resultados del cumplimiento de este Término se deberán incluir en los informes a los que se refiere el Término XXII del presente resolutivo.
- V. La C. Verónica Muñiz García quien es 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 la titular la única responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- VI. Previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VII. Deberá llevarse a cabo el rescate y reubicación de 23,189 individuos correspondientes a 13 especies; *Coryphantha radians*, *Echinocactus horizonthalonius*, *Ferocactus histrix*, *F. latispinus*, *Mammillaria magnimamma*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia engelmannii*, *O. leucotricha*, *O. obusta*, *O. streptacantha*, *O. ficus-indica* y *Stenocactus crispatus* y garantizar

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

el 80% de supervivencia. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

- VIII. Deberá llevarse a cabo la reforestación de 19,751 plantas de 3 especies (180 individuos de *Bursera fagaroides*, 718 individuos de *Eysenhardtia polystachya* y 18,853 individuos de *Prosopis glandulosa*) para la vegetación de Matorral Crasicaule en 15.3940 hectáreas y garantizar el 80% de supervivencia. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIII de este resolutivo.
- IX. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del proyecto, especialmente de las especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se establece en el Anexo 2 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 XXII de este resolutivo.
- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo existentes en las 22.9028 ha, producto del despalme, para su posterior reincorporación en las áreas de uso temporal, para restaurar la zona a lo largo del trazo del gasoducto, además deberá construir 19,751 terrazas individuales dentro de las áreas de afectación temporal correspondientes a 15.3940 ha y se deberá construir 69 metros lineales de barreras sedimentadoras (69 barreras) en la franja de uso permanente, como se señala en el estudio técnico justificativo, para compensar la erosión hídrica y eólica por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y favorecer la capacidad de infiltración de agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XI. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

- XIII. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.
- XV. Deberá llevarse a cabo un manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos para evitar la contaminación del suelo y el agua. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVI. Una vez concluido el proyecto, en el área de uso provisional para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberá aplicar medidas de restauración consistentes en la descompactación, arroje con material de despalme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVIII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos Aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIX. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos IndustrialesOficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**

Bitácora 09/DSA0055/10/17

Transporte y Almacenamiento de la **AGENCIA**, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se deberá informar oportunamente.

- XX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **12 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento de la **AGENCIA**, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento con las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación técnica, económica y ambiental que explique el retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal y que motiven la ampliación del nuevo plazo solicitado.
- XXI. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación al suelo, el agua, la flora y la fauna, así como para el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, será de cinco años.
- XXII. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes de avances semestrales y un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII y XIX de este resolutivo.

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

- I. La C. Verónica Muñiz García, Apoderada 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 del suelo en terrenos forestales en que incurra derivado de las actividades 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 Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

- II. La C. Verónica Muñiz García, Apoderada Legal del **REGULADO**, será la única 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, la información complementaria y lo establecido en el presente resolutivo.
- III. La Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los Términos indicados en la presente autorización.
- IV. La C. Verónica Muñiz García, Apoderado Legal del **REGULADO**, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la **AGENCIA** y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente autorización, se deberá dar aviso a esta Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento de la **AGENCIA**, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y hacerse responsable del cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en la misma, así mismo, deberá adjuntar los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se realizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. La C. Verónica Muñiz García, Representante Legal del **REGULADO**, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo en terrenos forestales 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.

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 Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

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

TERCERO. Téngase por reconocida la personalidad jurídica con la que se ostenta la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, con fundamento en el artículo 19, párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

CUARTO. Con fundamento en el artículo 19, párrafo tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se tiene por autorizados a los los CC. Adolfo Flores Cortés y Oscar Onofre Aldape Guerrero, para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

QUINTO. Notifíquese personalmente a la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado "**Gasoducto Tula Villa de Reyes, Sección 3-1**", ubicado en los municipios de San Luis de la Paz y San Diego de la Unión en el estado de Guanajuato, o bien a los los CC. Adolfo Flores Cortés y Oscar Onofre Aldape Guerrero autorizados para tal efecto, de conformidad con el artículo 35 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

ING. DAVID RIVERA BELLO

RCC/LGE/EM/VC/HIRV

C.C.P. Ing. Carlos de Regules Ruiz-Funes.- Director Ejecutivo de la ASEA.-Conocimiento.
Mtro. Ulises Cardona Torres. Jefe de la Unidad de Gestión Industrial. Conocimiento

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO TULA-VILLA DE REYES, SECCIÓN 3-1", CON UNA SUPERFICIE DE 22.9028 HECTÁREAS UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE SAN LUIS DE LA PAZ Y SAN DIEGO DE LA UNIÓN EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.

I. INTRODUCCIÓN

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

Los programas de rescate de fauna silvestre, es una prioridad que muestra el interés particular en la conservación de los recursos naturales del sitio donde se implementa un proyecto, fomentando la protección de la biodiversidad existente. Asimismo, los planes de rescate son una buena alternativa para el manejo de fauna en situaciones de pérdida irrecuperable del hábitat, y deben ser utilizados para las especies de vertebrados que sean vulnerables a los impactos ambientales que el proyecto genere.

Este programa está encaminado principalmente al rescate de fauna silvestre que se verá afectada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del gasoducto; principalmente para aquellas especies que presenten algún valor ecológico, cultural. El término "rescate" se deberá entender como la acción de liberar a un organismo de alguna amenaza y devolverlo al lugar de donde fue extraído o algún sitio que presente condiciones similares y el término "protección", se refiere a preservar los hábitat naturales y ecosistemas frágiles de alteración, además de aprovechar de manera racional y sostenidamente los recursos naturales; salvaguardando la diversidad genética de las especies, particularmente las endémicas, amenazadas y en alguna categoría de riesgo, mientras que la "conservación", es un término que se emplea para denominar todas las actividades que ayuden a mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales. Finalmente, el concepto de "manejo", se refiere a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de fauna que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

En este sentido, se proponen acciones que permitan ahuyentar o, cuando no tienen capacidad para ello, rescatar y reubicar especies de fauna susceptibles de ser afectadas durante las obras inherentes a la construcción del gasoducto.

En estas consideraciones, se pondrá especial atención en aquellas especies que pudieran estar registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en las especies de lento desplazamiento o en las de hábitos fosoriales, dado que son más propensas a sufrir daños con el paso de maquinaria.

El programa incluirá una propuesta de áreas donde los ejemplares capturados podrían ser reubicados, a suficiente distancia del lugar donde se ejecutan las obras para evitar que al regresar vuelvan a estar en riesgo físico, o bien, para los casos de especies que impliquen riesgos a la vida humana, a una distancia aún mayor, siempre cuidando que el hábitat donde se reubiquen sea semejante al hábitat de donde fueron capturados.

El presente programa está diseñado para atenuar o disminuir los daños que se generarán por la construcción del proyecto, con bases técnicas y científicas. Asimismo, está sustentado en lo estipulado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, párrafos segundo y tercero del artículo 87, también en lo estipulado en el Título V, Capítulo I, Artículo 117, Párrafo IV, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como las medidas de mitigación propuestas en el Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Por último, se establecerán las estrategias necesarias para realizar correctamente el manejo de los individuos de fauna silvestre que pudieran verse afectados por las diferentes etapas que incluyen la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto **"Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 3-1"**.

II. OBJETIVOS

a. General

- 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

b. Específicos

- Rescatar y reubicar a los individuos de fauna silvestre, que se encuentren dentro de las áreas sujetas al desmonte y construcción dentro del predio de 22.9028 hectáreas destinado al proyecto del Gasoducto en especial las especies que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 en sitios definidos.
- Asegurar mediante una serie de acciones de manejo, que las obras que se pretenden realizar ocasionen el menor daño posible.
- Rescatar y reubicar a los ejemplares de las especies de fauna silvestre, que se encuentren dentro de las áreas sujetas a cambio de uso de suelo.
- Concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas de la obra acerca de la importancia biológica, ecológica y económica de las especies de fauna de la zona del proyecto.

III. ALCANCES

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

Listado de especies potenciales

Clase	Nombre científico	NOM059
Amphibia	<i>Ambystoma tigrinum</i>	
Amphibia	<i>Ambystoma velasci</i>	
Amphibia	<i>Chirotrotriton multidentatus</i>	
Amphibia	<i>Craugastor augusti</i>	
Amphibia	<i>Eleutherodactylus guttilatus</i>	
Amphibia	<i>Lithobates berlandieri</i>	A
Amphibia	<i>Lithobates neovolcanicus</i>	A
Amphibia	<i>Pseudoeurycea bellii</i>	
Amphibia	<i>Rhinella marina</i>	
Amphibia	<i>Scaphiopus couchii</i>	
Amphibia	<i>Spea multiplicata</i>	
Aves	<i>Accipiter cooperii</i>	Pr
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Pr
Aves	<i>Actitis macularius</i>	
Aves	<i>Aechmophorus clarkii</i>	
Aves	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	
Aves	<i>Aeronautes saxatalis</i>	
Aves	<i>Agelaius phoeniceus</i>	
Aves	<i>Ammodramus savannarum</i>	
Aves	<i>Amphispiza bilineata</i>	

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - 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 Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Clase	Nombre científico	NOM059
Aves	<i>Anas platyrhynchos</i>	
Aves	<i>Anas strepera</i>	
Aves	<i>Anser albifrons</i>	
Aves	<i>Anthus rubescens</i>	
Aves	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	A
Aves	<i>Aratinga holochlora</i>	
Aves	<i>Athene cunicularia</i>	Pr
Aves	<i>Baeolophus atricristatus</i>	
Aves	<i>Bubo virginianus</i>	
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Pr
Aves	<i>Buteo jamaicensis</i>	Pr
Aves	<i>Buteo lineatus</i>	Pr
Aves	<i>Buteo platypterus</i>	Pr
Aves	<i>Buteo regalis</i>	Pr
Aves	<i>Buteo swainsoni</i>	Pr
Aves	<i>Butorides virescens</i>	
Aves	<i>Calamospiza melanocorys</i>	
Aves	<i>Calcarius ornatus</i>	
Aves	<i>Campostoma imberbe</i>	
Aves	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	
Aves	<i>Caracara cheriway</i>	
Aves	<i>Cardinalis cardinalis</i>	
Aves	<i>Cardinalis sinuatus</i>	
Aves	<i>Carduelis pinus</i>	
Aves	<i>Carduelis psaltria</i>	
Aves	<i>Carduelis tristis</i>	
Aves	<i>Carpodacus cassinii</i>	
Aves	<i>Casmerodius albus</i>	
Aves	<i>Cathartes aura</i>	
Aves	<i>Catharus aurantiirostris</i>	
Aves	<i>Catharus guttatus</i>	
Aves	<i>Chordeiles acutipennis</i>	
Aves	<i>Chordeiles minor</i>	
Aves	<i>Colibri thalassinus</i>	
Aves	<i>Colinus virginianus</i>	P
Aves	<i>Columba livia</i>	
Aves	<i>Columbina inca</i>	
Aves	<i>Columbina passerina</i>	
Aves	<i>Contopus sordidulus</i>	
Aves	<i>Coragyps atratus</i>	
Aves	<i>Corvus corax</i>	

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**

Bitácora 09/DSA0055/10/17

Clase	Nombre científico	NOM059
Aves	<i>Corvus cryptoleucus</i>	
Aves	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	
Aves	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Pr
Aves	<i>Cyanocitta stelleri</i>	
Aves	<i>Cynanthus latirostris</i>	
Aves	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Pr
Aves	<i>Dendrocygna bicolor</i>	
Aves	<i>Dendroica aestiva</i>	
Aves	<i>Dendroica coronata</i>	
Aves	<i>Dendroica nigrescens</i>	
Aves	<i>Dendroica occidentalis</i>	
Aves	<i>Egretta caerulea</i>	
Aves	<i>Egretta thula</i>	
Aves	<i>Egretta tricolor</i>	
Aves	<i>Empidonax minimus</i>	
Aves	<i>Empidonax oberholseri</i>	
Aves	<i>Empidonax occidentalis</i>	
Aves	<i>Empidonax traillii</i>	
Aves	<i>Falco columbarius</i>	
Aves	<i>Falco femoralis</i>	A
Aves	<i>Falco mexicanus</i>	A
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Pr
Aves	<i>Falco sparverius</i>	
Aves	<i>Fulica americana</i>	A
Aves	<i>Geococcyx californianus</i>	
Aves	<i>Geothlypis trichas</i>	
Aves	<i>Glaucidium gnoma</i>	
Aves	<i>Glaucidium sanchezi</i>	P
Aves	<i>Haemorhous mexicanus</i>	
Aves	<i>Himantopus mexicanus</i>	
Aves	<i>Hirundo rustica</i>	
Aves	<i>Hylocharis leucotis</i>	
Aves	<i>Icteria virens</i>	
Aves	<i>Icterus abeillei</i>	
Aves	<i>Icterus bullockii</i>	
Aves	<i>Icterus cucullatus</i>	
Aves	<i>Icterus galbula</i>	
Aves	<i>Icterus graduacauda</i>	
Aves	<i>Icterus parisorum</i>	
Aves	<i>Icterus spurius</i>	
Aves	<i>Icterus wagleri</i>	Pr
Aves	<i>Ixobrychus exilis</i>	
Aves	<i>Junco phaeonotus</i>	



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018

Bitácora 09/DSA0055/10/17

Clase	Nombre científico	NOM059
Aves	<i>Lampornis clemenciae</i>	
Aves	<i>Lanius ludovicianus</i>	
Aves	<i>Megasceryle alcyon</i>	
Aves	<i>Megascops kennicottii</i>	
Aves	<i>Megascops trichopsis</i>	
Aves	<i>Melanerpes aurifrons</i>	
Aves	<i>Melanerpes formicivorus</i>	
Aves	<i>Melanerpes uropygialis</i>	
Aves	<i>Melanotis caerulescens</i>	
Aves	<i>Meleagris gallopavo</i>	
Aves	<i>Micrathene whitneyi</i>	
Aves	<i>Mimus polyglottos</i>	
Aves	<i>Mniotilta varia</i>	
Aves	<i>Molothrus aeneus</i>	
Aves	<i>Molothrus ater</i>	
Aves	<i>Myadestes occidentalis</i>	
Aves	<i>Numenius americanus</i>	
Aves	<i>Nycticorax nycticorax</i>	
Aves	<i>Oporornis tolmiei</i>	
Aves	<i>Oxyura jamaicensis</i>	
Aves	<i>Pandion haliaetus</i>	
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Pr
Aves	<i>Parkesia noveboracensis</i>	
Aves	<i>Parula superciliosa</i>	
Aves	<i>Passer domesticus</i>	
Aves	<i>Passerculus sandwichensis</i>	
Aves	<i>Passerina caerulea</i>	
Aves	<i>Passerina ciris</i>	
Aves	<i>Peucaea botterii</i>	
Aves	<i>Peucaea cassinii</i>	
Aves	<i>Phainopepla nitens</i>	
Aves	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	
Aves	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	
Aves	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	
Aves	<i>Picoides arizonae</i>	
Aves	<i>Picoides scalaris</i>	
Aves	<i>Picoides villosus</i>	
Aves	<i>Pipilo chlorurus</i>	
Aves	<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	
Aves	<i>Pipilo fuscus</i>	
Aves	<i>Pipilo maculatus</i>	
Aves	<i>Piranga flava</i>	
Aves	<i>Piranga hepatica</i>	

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Clase	Nombre científico	NOM059
Aves	<i>Piranga ludoviciana</i>	
Aves	<i>Piranga rubra</i>	
Aves	<i>Pitangus sulphuratus</i>	
Aves	<i>Plegadis chihi</i>	
Aves	<i>Pluvialis dominica</i>	
Aves	<i>Pluvialis squatarola</i>	
Aves	<i>Podiceps nigricollis</i>	
Aves	<i>Podilymbus podiceps</i>	
Aves	<i>Poliptila caerulea</i>	
Aves	<i>Poliptila melanura</i>	
Aves	<i>Pooecetes gramineus</i>	
Aves	<i>Porzana carolina</i>	
Aves	<i>Progne subis</i>	
Aves	<i>Psaltirparus minimus</i>	
Aves	<i>Ptilagonys cinereus</i>	
Aves	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
Aves	<i>Rallus elegans</i>	
Aves	<i>Rallus limicola</i>	
Aves	<i>Recurvirostra americana</i>	
Aves	<i>Regulus calendula</i>	
Aves	<i>Riparia riparia</i>	
Aves	<i>Salpinctes obsoletus</i>	
Aves	<i>Sayornis nigricans</i>	
Aves	<i>Sayornis phoebe</i>	
Aves	<i>Sayornis saya</i>	
Aves	<i>Seiurus aurocapilla</i>	
Aves	<i>Seiurus noveboracensis</i>	
Aves	<i>Selasphorus platycercus</i>	
Aves	<i>Selasphorus rufus</i>	
Aves	<i>Selasphorus sasin</i>	
Aves	<i>Setophaga ruticilla</i>	
Aves	<i>Sialia currucoides</i>	
Aves	<i>Sialia mexicana</i>	
Aves	<i>Sialia sialis</i>	
Aves	<i>Sitta carolinensis</i>	
Aves	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	
Aves	<i>Sphyrapicus varius</i>	
Aves	<i>Spizella atrogularis</i>	
Aves	<i>Spizella breweri</i>	
Aves	<i>Spizella passerina</i>	
Aves	<i>Spizella wortheni</i>	
Aves	<i>Steganopus tricolor</i>	

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - 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 Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**

Bitácora 09/DSA0055/10/17

Clase	Nombre científico	NOM059
Aves	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	
Aves	<i>Sterna caspia</i>	
Aves	<i>Sterna forsteri</i>	
Aves	<i>Strix occidentalis</i>	
Aves	<i>Sturnella magna</i>	
Aves	<i>Sturnella neglecta</i>	
Aves	<i>Tachycineta bicolor</i>	
Aves	<i>Tachycineta thalassina</i>	
Aves	<i>Thryomanes bewickii</i>	
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	
Aves	<i>Toxostoma crissale</i>	
Aves	<i>Toxostoma curvirostre</i>	
Aves	<i>Toxostoma ocellatum</i>	
Aves	<i>Tringa flavipes</i>	
Aves	<i>Tringa melanoleuca</i>	
Aves	<i>Tyrannus forficatus</i>	
Aves	<i>Tyrannus tyrannus</i>	
Aves	<i>Tyrannus verticalis</i>	
Aves	<i>Tyrannus vociferans</i>	
Aves	<i>Tyto alba</i>	
Aves	<i>Vermivora celata</i>	
Aves	<i>Vermivora ruficapilla</i>	
Aves	<i>Vermivora virginiae</i>	
Aves	<i>Vireo bellii</i>	
Aves	<i>Vireo cassinii</i>	
Aves	<i>Vireo gilvus</i>	
Aves	<i>Vireo huttoni</i>	
Aves	<i>Wilsonia pusilla</i>	
Aves	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	
Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	
Aves	<i>Zenaida macroura</i>	
Aves	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	
Mamíferos	<i>Anoura geoffroyi</i>	
Mamíferos	<i>Antrozous pallidus</i>	
Mamíferos	<i>Artibeus aztecus</i>	
Mamíferos	<i>Baiomys taylori</i>	
Mamíferos	<i>Bassariscus astutus</i>	
Mamíferos	<i>Canis latrans</i>	
Mamíferos	<i>Centurio senex</i>	
Mamíferos	<i>Chaetodipus eremicus</i>	
Mamíferos	<i>Choeronycteris mexicana</i>	A
Mamíferos	<i>Conepatus leuconotus</i>	
Mamíferos	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Clase	Nombre científico	NOM059
Mamíferos	<i>Corynorhinus townsendii</i>	
Mamíferos	<i>Cratogeomys fumosus</i>	
Mamíferos	<i>Cratogeomys goldmani</i>	
Mamíferos	<i>Cryptotis parva</i>	
Mamíferos	<i>Cynomys mexicanus</i>	P
Mamíferos	<i>Dasypus novemcinctus</i>	
Mamíferos	<i>Desmodus rotundus</i>	
Mamíferos	<i>Didelphis marsupialis</i>	
Mamíferos	<i>Didelphis virginiana</i>	
Mamíferos	<i>Diphylla ecaudata</i>	
Mamíferos	<i>Enchisthenes hartii</i>	Pr
Mamíferos	<i>Eptesicus furinalis</i>	
Mamíferos	<i>Eptesicus fuscus</i>	
Mamíferos	<i>Glaucomys volans</i>	
Mamíferos	<i>Glossophaga soricina</i>	
Mamíferos	<i>Leptonycteris nivalis</i>	A
Mamíferos	<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	
Mamíferos	<i>Lepus californicus</i>	
Mamíferos	<i>Lepus callotis</i>	
Mamíferos	<i>Liomys irroratus</i>	
Mamíferos	<i>Lynx rufus</i>	
Mamíferos	<i>Macrotus californicus</i>	
Mamíferos	<i>Macrotus waterhousii</i>	
Mamíferos	<i>Mephitis macroura</i>	
Mamíferos	<i>Microtus mexicanus</i>	
Mamíferos	<i>Molossus molossus</i>	
Mamíferos	<i>Mormoops megalophylla</i>	
Mamíferos	<i>Mus musculus</i>	
Mamíferos	<i>Mustela frenata</i>	
Mamíferos	<i>Myotis californicus</i>	
Mamíferos	<i>Myotis elegans</i>	
Mamíferos	<i>Myotis keaysi</i>	
Mamíferos	<i>Natalus mexicanus</i>	
Mamíferos	<i>Neotoma micropus</i>	
Mamíferos	<i>Onychomys arenicola</i>	
Mamíferos	<i>Orthogeomys hispidus</i>	
Mamíferos	<i>Oryzomys couesi</i>	
Mamíferos	<i>Otospermophilus variegatus</i>	
Mamíferos	<i>Perognathus flavus</i>	
Mamíferos	<i>Peromyscus aztecus</i>	
Mamíferos	<i>Peromyscus boylii</i>	
Mamíferos	<i>Peromyscus difficilis</i>	
Mamíferos	<i>Peromyscus eremicus</i>	

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - 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 Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Clase	Nombre científico	NOM059
Mamíferos	<i>Pipistrellus subflavus</i>	
Mamíferos	<i>Procyon lotor</i>	
Mamíferos	<i>Pteronotus davyi</i>	
Mamíferos	<i>Pteronotus personatus</i>	
Mamíferos	<i>Puma concolor</i>	
Mamíferos	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	
Mamíferos	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	
Mamíferos	<i>Rhogeessa alleni</i>	
Mamíferos	<i>Sciurus aureogaster</i>	
Mamíferos	<i>Sciurus oculatus</i>	
Mamíferos	<i>Sigmodon fulviventer</i>	
Mamíferos	<i>Sigmodon leucotis</i>	
Mamíferos	<i>Sorex veraecrucis</i>	
Mamíferos	<i>Spermophilus mexicanus</i>	
Mamíferos	<i>Spermophilus spilosoma</i>	
Mamíferos	<i>Spermophilus variegatus</i>	
Mamíferos	<i>Sylvilagus audubonii</i>	
Mamíferos	<i>Sylvilagus audubonii</i>	
Mamíferos	<i>Sylvilagus floridanus</i>	
Mamíferos	<i>Tadarida brasiliensis</i>	
Mamíferos	<i>Taxidea taxus</i>	
Mamíferos	<i>Thomomys umbrinus</i>	
Mamíferos	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	
Mamíferos	<i>Vulpes macrotis</i>	
Reptil	<i>Arizona elegans</i>	
Reptil	<i>Aspidoscelis gularis</i>	
Reptil	<i>Aspidoscelis inornata</i>	
Reptil	<i>Conopsis nasus</i>	
Reptil	<i>Crotalus aquilus</i>	Pr
Reptil	<i>Crotalus atrox</i>	Pr
Reptil	<i>Crotalus molossus</i>	Pr
Reptil	<i>Crotalus scutulatus</i>	Pr
Reptil	<i>Kinosternon integrum</i>	Pr
Reptil	<i>Lampropeltis mexicana</i>	A
Reptil	<i>Lepidophyma occulor</i>	
Reptil	<i>Rhadinaea galgae</i>	
Reptil	<i>Rhadinaea hesperia</i>	
Reptil	<i>Rhadinaea quinque-lineata</i>	
Reptil	<i>Sceloporus cautus</i>	
Reptil	<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr
Reptil	<i>Sceloporus minor</i>	
Reptil	<i>Sceloporus mucronatus</i>	
Reptil	<i>Sceloporus olivaceus</i>	

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Clase	Nombre científico	NOM059
Reptil	<i>Sceloporus parvus</i>	
Reptil	<i>Sceloporus scalaris</i>	
Reptil	<i>Sceloporus serrifer</i>	
Reptil	<i>Sceloporus spinosus</i>	
Reptil	<i>Sceloporus torquatus</i>	
Reptil	<i>Tantilla atriceps</i>	A
Reptil	<i>Tantilla bocourti</i>	
Reptil	<i>Tantilla rubra</i>	Pr
Reptil	<i>Thamnophis melanogaster</i>	A
Reptil	<i>Thamnophis pulchrlatus</i>	
Reptil	<i>Thamnophis scaliger</i>	A

Pr= protección especial, A= amenazada, P= peligro de extinción

Descripción de la fauna

El listado faunístico que sirve de base para la elaboración del presente programa se conformó a partir del levantamiento realizado en campo mediante el cual se obtuvo un listado de 38 especies dentro de la CHF, siendo así; 24 aves, 7 mamíferos, 7 reptiles y 0 anfibios mientras que en el área sujeta a CUSTF se registró un total de 33 especies distribuidas en: 22 aves, 5 mamíferos, 6 reptiles, y 0 para anfibios.

De las 33 especies identificadas en el área de CUSTF, únicamente se enlista una especie bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; bajo estatus de protección especial "Pr", *Sceloporus grammicus* (lagartija escamosa de mezquite), la cual no es endémica. No se encontró ninguna especie en categoría de peligro de extinción, las cuales presentarían mayor vulnerabilidad ante los efectos del cambio de uso de suelo pretendido.

IV. METODOLOGÍA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES

Las especies de fauna silvestre registradas en el contexto local, tomando como base los listados obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la Cuenca Hidrológico Forestal (potencial), así como los realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo (muestreo), consiste de un total de 188 especies de las cuales 14 se encuentra listadas en estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Por lo que con base en el programa de desarrollo del proyecto, se realizarán los recorridos de campo para identificar y localizar las especies sujetas a protección y amenazadas. Durante el desarrollo de dicha actividades, se anotarán las características del entorno del hábitat de los individuos localizados, tales como refugio, percha, madrigueras, número de individuos, crías, huevos, ubicación georeferenciada del sitio, asociación vegetal y en general, el mayor número de elementos físicos y ecológicos que permitan una mejor toma de decisiones para su ahuyentamiento, quedando todo documentado en su bitácora de campo.

La metodología para confirmar la presencia de fauna silvestre puede ser de manera directa (observación) o por medios indirectos (huellas, excretas, cadáveres, indicios auditivos, etc.).

a) Registro por métodos directos

Para caracterizar la fauna presente en el área de estudio, se procederá al registro de especies con ayuda de cámaras digitales.

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

Aves: Se realizará la búsqueda mediante observaciones directas para documentar la presencia de especies. Las observaciones se efectuarán en los puntos de muestreo en puntos estratégicos. Para los avistamientos de aves se utilizarán binoculares, tanto en la tarde como en la mañana.

Anfibios: Para confirmar la presencia de este grupo, se procederá a la búsqueda y observación de anfibios en el hábitat específico de estas especies (áreas con humedad), mediante muestreos preferencialmente nocturnos.

Reptiles: El registro de los reptiles se realizará mediante transectos. Se realizarán recorridos diurnos y además, se realizarán algunos muestreos durante la noche con el fin de detectar a los reptiles de actividad nocturna. Con la técnica de transecto se camina lentamente a través del área elegida, revisando troncos de árboles huecos y hendiduras, tocones, bajo troncos caídos o piedras, entre la hojarasca, plantas epífitas, grietas, charcas temporales y/o permanentes, que constituyen los microhábitat potenciales de los reptiles.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

b) Registro por métodos indirectos

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

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

c) Acciones de ahuyentamiento

Durante el desarrollo de dicha actividad, se anotarán las características del entorno del hábitat de los individuos localizados, tales como refugios, percha, madrigueras, número de individuos, crías, huevos, ubicación georreferenciada del sitio, asociación vegetal y en general, el mayor número de elementos físicos y ecológicos que permitan una mejor toma de decisiones para su ahuyentamiento, quedando documentado en su bitácora de campo. Posteriormente, se elaborará un plano donde se especifique la presencia de probables corredores biológicos y/o cruces preferenciales de fauna.

- ✓ Técnicas para ahuyentar a la fauna silvestre.

En el caso de observarse la presencia de fauna silvestre cerca del sitio, esta será ahuyentada hacia áreas de igual o mayor calidad ambiental fuera de la zona del proyecto. Se emplearán técnicas y métodos de ahuyentamiento que eviten lastimar y estresar a los individuos que potencialmente se encuentren en el sitio. Esto se realizará mediante técnicas de producción de ruido. Siempre se establecerán acciones de ahuyentado de fauna previo al inicio de la obra. Se tendrán mayores cuidados con los individuos pertenecientes a las especies que encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

d) Acciones de rescate y reubicación

MASTOFAUNA

En caso de encontrar alguna madriguera de algún mamífero de talla mayor, se deberá evaluar si la madriguera se encuentra activa para establecer el tipo de rescate más apropiado para evitar maltrato o muerte del animal.

En función de los resultados del punto anterior, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se deberán planear las acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera del derecho de vía, pero en el mismo tipo de ecosistema. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada reproductora la especie que la ocupa, se deberá obstruir la entrada y de ser posible destruir la(s) madriguera(s) con la finalidad de evitar que las oquedades vuelvan a ser ocupadas por algún tipo de fauna.

Para llevar a cabo las capturas, será necesaria la colocación de trampas tipo Sherman para mamíferos pequeños (roedores) y trampas Tomahawk para mamíferos medianos. Las trampas serán colocadas en los sitios en donde fueron observados previamente los mamíferos y estos no hayan sido ahuyentados por ser su territorio o encontrarse cerca sus madrigueras.

Para el traslado de mamíferos pequeños, estos pueden ser colocados en contenedores de plástico debidamente etiquetados, mientras que los mamíferos medianos pueden ser trasladados en las mismas trampas. Será necesario cubrir los contenedores con mantas, para evitar que los animales se estresen y teniendo cuidado de mantenerlos bien ventilados.

Cualquier captura debe ser respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas geográficas, identificación taxonómica, sitio de captura y sitio de liberación, tipo de hábitat y evidencias fotográficas.

AVES

Nidos: Se debe considerar, en caso de ser necesario, el rescate de nidos y/o polluelos. Se deberá hacer la determinación taxonómica de la especie con guías de campo especializadas, siempre obtener evidencia fotográfica del hallazgo refiriendo la ubicación exacta y la especie vegetal sobre la cual está el nido, así como su altura y orientación.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

En caso de que el nido tenga huevos y que exista la necesidad de llevar a cabo trabajos en la zona, se puede considerar la reubicación del nido, con todo y huevos y se reubicará en un sitio previamente seleccionado y próximo a las obras. Se puede considerar la reubicación del nido con todo y rama, para posteriormente sujetar (amarrar) la rama en otro árbol, que si es posible deberá ser de la misma especie, en sitios con características ambientales similares y en la misma posición, orientación y altura en la que se encontraban. La reubicación del nido debe ser en una zona cercana. Si es posible se capturarán a los progenitores junto con el nido, con la finalidad de que al remover el nido y colocarlo en otro sitio no sea abandonado y los polluelos sobrevivan.

Para facilitar lo anterior, se puede marcar el elemento vegetal que sostiene el nido activo para que todos los trabajadores de la obra lo ubiquen y lo respeten, procurando no retirar la vegetación adyacente hasta que el nido este inactivo.

Cualquier retiro de nido deberá quedar registrado en bitácoras e informes, con toda la información relacionada al evento, como es fecha, identificación taxonómica y evidencias fotográficas.

ANFIBIOS

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.

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.

Cada una de las especies rescatadas se reubicarán en o cerca de cuerpos de agua cercanos a donde fueron rescatados y con características similares; estos cuerpos de agua deberán ser ubicados previamente por el personal encargado de la ejecución del programa. Básicamente existen dos opciones: 1) la reubicación inmediata a los cuerpos de agua más cercanos, o 2) llevarlos a un sitio de liberación autorizado por la Autoridad (previa gestión) lo antes posible siguiendo las recomendaciones de transportación.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Previo a su reubicación deberá realizarse la identificación taxonómica y registro de cada uno de los organismos que se rescaten, con ayuda de guías de campo y trabajos realizados en la zona de estudio.

REPTILES

Cuando sea detectado un reptil cerca de la zona del proyecto, se avisará de manera inmediata al personal especialista en fauna para que se realice su rescate (captura y reubicación).

Para el manejo de cualquier serpiente (venenosa o no) se requerirá utilizar ganchos y/o pinzas herpetológicas y guantes de carnaza, evitando manipularlos directamente con la mano. Una vez inmovilizados se deberán colocar en bolsas de manta o cajas de acrílico debidamente rotuladas, ventiladas y tapadas para prevenir algún accidente.

Se establecerán trampas de desvío y caída, días antes de que inicie el desmonte y despalme en los frentes de obra, principalmente en zonas donde exista mayor registro de especies de anfibios y reptiles y en donde se programe el despalme para la construcción del proyecto. La finalidad de iniciar la captura antes del inicio de obra, es proteger a la fauna, así como reducir el número de rescates cuando estén en ejecución la preparación del sitio y construcción.

Cualquier captura deberá ser respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas geográficas, identificación taxonómica, fecha de rescate, tipo de hábitat y evidencia fotográfica.

Los organismos capturados se mantendrán en una bolsa de manta o contenedores de plástico con un contenido de tierra húmeda y hojarasca para evitar la deshidratación y estrés durante su traslado para su reubicación. Los recipientes deberán ser cubiertos con lonas oscuras para evitar la entrada de luz y tranquilizar a los ejemplares durante su traslado al sitio de liberación, teniendo cuidado de que exista la adecuada ventilación.

V. ÁREA DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA A RESCATAR

Zona de reubicación de fauna y tipo de vegetación (coordenadas UTM, Datum WGS84 Z14).

Punto	X	Y
1	331107	2367154

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - 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 Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

2	332699	2361303
3	335672	2362529

Coordenadas UTM DATUM WGS84 Z14N

Criterios técnicos aplicados para la selección del área que se encuentra destinada para la liberación y reubicación de las especies de fauna:

Cercanía y fácil acceso: La principal medida de manejo para reducir estrés, lesiones e inclusive la muerte de ejemplares capturados, es reubicarlos inmediatamente después de su captura, es por ello que las áreas donde se llevarán a cabo las reubicaciones deben estar cerca y accesibles.

Uso de suelo y vegetación: La cobertura vegetal es un factor determinante en la sobrevivencia de la fauna, ya que una cobertura vegetal aceptable proporciona refugio, protección y alimento a los animales.

Similitud de especies: Debe hacerse una evaluación previa de las áreas para verificar que ahí se encuentren las mismas especies. No solo debe estar presente la misma especie, sino que también lo deben estar su alimento y sus presas.

Baja intervención humana: Se deben preferir áreas que tengan poca o nula intervención humana para incrementar sus probabilidades de sobrevivencia.

Estado de conservación: En general, se buscan áreas que tengan el mayor grado de conservación posible con poca perturbación por asentamientos humanos, ganadería, cacería y/o contaminación.

Se deberán colocar letreros alusivos a no molestar a la fauna silvestre y de límites de velocidad para los vehículos que transiten por el predio.

VI. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

La instrumentación de las tareas señaladas en este programa se realizará durante los meses de ejecución del proyecto, incluyendo la preparación y la entrega del informe correspondiente, conforme al calendario que a continuación se presenta.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/0388/2018**
Bitácora 09/DSA0055/10/17

Cronograma del programa de fauna silvestre.

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	*																							
Rescate y ahuyentamiento de fauna previo al desmonte	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*													
Ejecución de rescate durante el desmonte				*	*	*	*	*	*	*	*													
Ubicación de áreas de reubicación	*	*	*	*																				
Reubicación/liberación fauna		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*													
Monitoreo											*						*							

El programa general de trabajo del rescate, reubicación y perturbación controlada de fauna se realizará en un plazo de dos años. En el primer año se realizará el rescate, reubicación y perturbación controlada de fauna, en tanto que para el segundo se realizará la evaluación de indicadores. Dicho cronograma es tentativo y quedará sujeto a modificaciones de acuerdo con el Programa de Obras del Proyecto.

VII. INFORMES Y RESULTADOS

Se entregaran informes semestrales, sin embargo se realizara el monitoreo mensual durante el cambio de uso del suelo (12 meses). En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos.

El informe de finiquito, al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; presentara las actividades realizadas para este programa incluyendo evidencias fotográficas, graficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

RCC/LGE/EMVC/HJRV