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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Ciudad de México, a 06 de septiembre de 2018

ASUNTO: Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.9983 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado ***"Gasoducto Tula- Villa de Reyes, Sección 4"*** ubicado en los municipios de El Marqués y Santiago de Queretaro en el estado de Queretaro.

C. VERÓNICA MUÑIZ GARCÍA
APODERADA LEGAL DE LA EMPRESA
TRANSPORTADORA DE GAS NATURAL
DE LA HUASTECA, S. DE R.L. DE C.V.
[redacted]
DEL. [redacted]
TELÉFONO: [redacted]
CORREO ELECTRÓNICO: [redacted]
P R E S E N T E

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

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.9983 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "***Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 4"***, con pretendida ubicación en los municipios de El Marqués y Santiago de Querétaro en el estado de Querétaro, presentada por la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada Legal de la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V. (**REGULADO**), presentada en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 25 de junio de 2018, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

I. Que mediante escrito No. TVDR TGNH-ASEA-0000-0178, de fecha 18 de junio de 2018, recibido el día 25 del mismo mes y año en esta **AGENCIA**, la C. Verónica Muñiz García, en su carácter 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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.9983 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***"Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 4"***, ubicado en los municipios de El Marqués y Santiago de Querétaro en el estado de Querétaro, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado por el Ing. Ernesto Felipe Martínez Hernández y su respaldo en formato digital.

b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales de fecha 11 de junio de 2018, firmado por la Apoderada Legal y el Responsable Técnico.

c) Copia del pago de derechos por la cantidad de $ 1,592.00 (Mil quinientos noventa y dos pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del Estudio Técnico Justificativo y en su caso, la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales de fecha 14 de junio de 2018.

d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:

- Instrumento Público número 21,643, Libro392 de fecha 11 de enero de 2018, otorgada ante la fe del Licenciado Alfonso Martín León Orante, titular de la Notaria Pública número 238 de la Ciudad de México; en la cual consta el nombramiento de apoderados en favor de los CC. Muñiz García Verónica, y otros, en la Primera Resolución como apoderados para Poder General para Pleitos y Cobranzas, y Cuarta Resolución para Actos General para Actos de Administración 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 de Verónica Muñiz García.

Folio electoral de la Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

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. Ejido Santa Cruz

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Acta de Asamblea General de ejidatarios de fecha 05 de noviembre de 2017, celebrada por primera convocatoria por el Ejido "Santa Cruz", ubicado en el Municipio de El Márquez, estado de Aguascalientes, representados por los CC. [redacted] y [redacted], en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero, respectivamente, mediante el cual consta el Acuerdo de la asamblea mediante el cual otorga las facultades y derechos que sean necesarios para que realicen ante las autoridades competente los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V; así como para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del ejido, entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda, asimismo se autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V., el inicio de los trabajos de Construcción del Sistema de Transporte de Gas Natural denominado proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes en nueve brechas del ejido a partir de la presente acta de asamblea.

2. [redacted]

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Anuencia Forestal firmada por el C. Transito Huerta Reyes, de fecha 02 de marzo de 2018, como titular de la parcela 284 Z-4 P1/2, ubicada en el "Ejido San José El Alto" municipio de Querétaro, estado de Querétaro, inmueble que se acredita mediante la Sentencia dictada por el Tribunal Unitario Agrario DTO. 42, dentro del Expediente número 1496/2016, relativo al Juicio de nulidad de Acta de Asamblea de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras Ejidales del Ejido de "San José El Alto", municipio y estado de Querétaro, de fecha 06 de marzo de 1998, otorgó a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V, las facultades y derechos que sean necesarios para que realice ante las autoridades competentes, los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener

las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; así como, para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso en terrenos forestales de inmueble, entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda donde se desarrollará el proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes para dar cumplimiento a lo ordenado en el Titulo Cuarto Capitulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

3. [redacted] Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Anuencia Forestal firmada por la C. [redacted] de fecha 02 de marzo de 2018, como apoderada legal del C. [redacted] como titular de la parcela 283 Z-4 P1/2, ubicada en el "Ejido San José El Alto" municipio y estado de Querétaro, inmueble que se acredita mediante Sentencia dictada por el Tribunal Unitario Agrario DTO. 42, dentro del Expediente número 1496/2016, relativo al Juicio de nulidad de Acta de Asamblea de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras Ejidales del Ejido de "San José El Alto", municipio y estado de Querétaro, de fecha 06 de marzo de 1998, otorgó a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca" S. de R.L. de C.V, las facultades y derechos que sean necesarios para que realice ante las autoridades competentes, los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; así como, para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso en terrenos forestales de inmueble, entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda donde se desarrollará el proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes para dar cumplimiento a lo ordenado en el Titulo Cuarto Capitulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Escritura 36,096, de fecha 25 de octubre de 2017, pasada ante la fe del Lic. Daniel Cholula Guasco, Notario Adscrito a la Notaria Pública número 2 Dos Demarcación Notarial de San Juan del Rio, Querétaro, de la que es titular el Lic. Jesús Delfino Garduño Salazar; donde

consta el Poder General para Pleitos y Cobranzas, Actos de Administración y Riguroso Dominio, Limitado, que otorga el señor [redacted] quien por no saber leer ni escribir firmar a ruego y encargo la señora [redacted] a quien en lo sucesivo se le denominará "La Poderdante", en favor del [redacted] a quien se le denominará como el Apoderado.

4. [redacted] Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Anuencia Forestal firmada por el C. [redacted] de fecha 02 de marzo de 2018, como titular de la parcela 264 Z-4 P1/2, ubicada en el "Ejido San José El Alto" municipio de Querétaro, estado de Querétaro, inmueble que se acredita mediante la Sentencia dictada por el Tribunal Unitario Agrario DTO. 42, dentro del Expediente número 1496/2016, relativo al Juicio de nulidad de Acta de Asamblea de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras Ejidales del Ejido de "San José El Alto", municipio y estado de Querétaro, de fecha 06 de marzo de 1998, otorgó a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V, las facultades y derechos que sean necesarios para que realice ante las autoridades competentes, los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; así como, para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso en terrenos forestales de inmueble, entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda donde se desarrollará el proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes para dar cumplimiento a lo ordenado en el Titulo Cuarto Capitulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

5. [redacted] Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Anuencia Forestal firmada por la C. [redacted] de fecha 02 de marzo de 2018, como titular de la parcela 256 Z-4 P1/2, ubicada en el "Ejido San José El Alto" municipio de Querétaro, estado de Querétaro, inmueble que se acredita mediante la Sentencia dictada por el Tribunal Unitario Agrario DTO. 42, dentro del Expediente número 1496/2016, relativo al Juicio de nulidad de Acta de Asamblea de Delimitación, Destino y

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Asignación de Tierras Ejidales del Ejido de "San José El Alto", municipio y estado de Querétaro, de fecha 06 de marzo de 1998, otorgó a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V, las facultades y derechos que sean necesarios para que realice ante las autoridades competentes, los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; así como, para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso en terrenos forestales de inmueble, entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda donde se desarrollará el proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes para dar cumplimiento a lo ordenado en el Titulo Cuarto Capitulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

6. [redacted] Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Anuencia Forestal firmada por la C. [redacted] de fecha 02 de marzo de 2018, como titular de la parcela 263 Z-4 P1/2, ubicada en el "Ejido San José El Alto" municipio de Querétaro, estado de Querétaro, inmueble que se acredita mediante la Sentencia dictada por el Tribunal Unitario Agrario DTO. 42, dentro del Expediente número 1496/2016, relativo al Juicio de nulidad de Acta de Asamblea de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras Ejidales del Ejido de "San José El Alto", municipio y estado de Querétaro, de fecha 06 de marzo de 1998, otorgó a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V, las facultades y derechos que sean necesarios para que realice ante las autoridades competentes, los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; así como, para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso en terrenos forestales de inmueble, entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda donde se desarrollará el proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes para dar cumplimiento a lo ordenado en el Titulo Cuarto Capitulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

7. [redacted]

Anuencia Forestal firmada por el C. [redacted] de fecha 02 de marzo de 2018, como titular de la parcela 255 Z-4 P1/2, ubicada en el "Ejido San José El Alto" municipio de Querétaro, estado de Querétaro, inmueble que se acredita mediante la Sentencia dictada por el Tribunal Unitario Agrario DTO. 42, dentro del Expediente número 1496/2016, relativo al Juicio de nulidad de Acta de Asamblea de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras Ejidales del Ejido de "San José El Alto", municipio y estado de Querétaro, de fecha 06 de marzo de 1998, otorgó a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V, las facultades y derechos que sean necesarios para que realice ante las autoridades competentes, los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; así como, para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso en terrenos forestales de inmueble, entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda donde se desarrollará el proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes para dar cumplimiento a lo ordenado en el Titulo Cuarto Capitulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

8. Ejido San José El Alto

Acta de Asamblea General de ejidatarios de fecha 05 de noviembre de 2017, celebrada por segunda convocatoria por el Ejido "San José El Alto", ubicado en el Municipio de Santiago, estado de Querétaro, representados por los CC. [redacted] en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero del comisariado ejidal, respectivamente, mediante el cual consta el Acuerdo de la asamblea mediante el cual otorga las facultades y derechos que sean necesarios para que realicen ante las autoridades competente los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V; así como para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del ejido, entendiéndose por el mismo la remoción total

o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda, asimismo se autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V., el inicio de los trabajos de Construcción del Sistema de Transporte de Gas Natural denominado proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes en 20 brechas del ejido a partir de la presente acta de asamblea.

9. [redacted] Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Anuencia Forestal firmada por el C. [redacted], de fecha 01de marzo de 2018, como titular de la parcela 191 –AZ-3P1/2, ubicada en el ejido Montenegro municipio y estado de Querétaro, inmueble que se acredita mediante el Certificado Parcelario 0000010005474, inscrito en el Registro Agrario Nacional en el estado de Querétaro, de fecha 21 de abril de 2015, inscrito bajo el folio 22014019104111936R, otorgó a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V, las facultades y derechos que sean necesarios para que realice ante las autoridades competentes, los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; así como, para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso en terrenos forestales de inmueble, entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda donde se desarrollará el proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes para dar cumplimiento a lo ordenado en el Titulo Cuarto Capitulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

10. Ejido Montenegro Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

Acta de Asamblea General de ejidatarios de fecha 03 de marzo de 2018, celebrada por segunda convocatoria por el "Ejido Montenegro", ubicado en el Municipio y estado de Querétaro, representados por los CC. [redacted] en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero del comisariado ejidal, respectivamente, mediante el cual consta los Acuerdo B) y K) de la asamblea mediante el cual otorga las facultades y derechos que sean necesarios para que

realicen ante las autoridades competente los trámites y gestiones que estime pertinentes a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V; así como para realizar las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del ejido, entendiéndose por el mismo la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales que corresponda, asimismo se autoriza a la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V., el inicio de los trabajos de Construcción del Sistema de Transporte de Gas Natural denominado proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes en 20 brechas del ejido a partir de la presente acta de asamblea.

II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1447/2018 de fecha 16 de julio de 2018, dirigido al Lic. Tonatiuh Cervantes Curiel, Secretario de Desarrollo Agropecuario y Presidente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Querétaro, 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 97 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

III. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1623/2018 de fecha 08 de agosto de 2018, notificó a la C. Verónica Muñiz García en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, el dia 09 de agosto 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.

IV. 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** realizó el recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, recabando la información técnica ambiental que permitiera confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0083/06/18.

V. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1670/2018 de fecha 15 de agosto de 2018, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, notificó a la 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 **$ 232,634.17 (Doscientos treinta y dos mil seiscientos treinta y cuatro Pesos 17/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 7.43 hectáreas de selva baja caducifolia y 6.84 hectáreas de matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Querétaro.

VI. Que mediante escrito TVDR-TGNH-ASEA-0000-0211 de fecha 24 de agosto de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, la C. Verónica Muñiz García en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la **$232,634.17 (Doscientos treinta y dos mil seiscientos treinta y cuatro Pesos 17/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 7.43 hectáreas de selva baja caducifolia y 6.84 hectáreas de matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Querétaro.

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 1°, 2°, 3° fracción XI, 4°, 5° fracción XVIII y 7° 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.

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

II. Que el **REGULADO** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través del instrumento número 21,643, Libro392 de fecha 11 de enero de 2018.

III. Que el **REGULADO** manifestó en el escrito No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0178 de fecha 18 de junio de 2018, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el dia 25 del mismo mes y año, que se tengan por autorizados a los CC. [redacted] 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 4"*** se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93 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-0000-0178 de fecha 18 de junio de 2018 , el cual fue signado por la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada 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 4.9983 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***"Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 4"***, ubicado en los municipios de El Marqués y Santiago de Querétaro en el estado de Querétaro.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por la C. Verónica Muñiz García, Apoderada Legal del **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 4"***, que fue exhibido por la interesada adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el Ing. Ernesto Felipe Martínez Hernández en su carácter de responsable técnico quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional en el libro Querétaro, Tipo UI Volumen 5, Número 1-1.

En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 120, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los documentos citados en el Resultando I del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0083/06/18.

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 entregada en esta **AGENCIA**, mediante escrito No. TVDR-TGNH-ASEA-0000-0178, de fecha 18 de junio de 2018.

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 93, 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 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece:

> *ARTÍCULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de 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, cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga , y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*

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 se mantenga la biodiversidad,
2. la erosión de los suelos se mitigue, y

3. Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue

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

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que se mantenga la biodiversidad, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

El Proyecto general denominado Gasoducto Tula-Villa de Reyes consiste en la instalación de un sistema de transporte de gas natural por ducto, mismo que se origina en el municipio de Tula de Allende, Estado de Hidalgo, para tener destino final en el municipio de Villa de Reyes , estado de San Luis Potosí, pasando por los estados de Hidalgo, México, Querétaro, Guanajuato, y San Luis Potosí, con una longitud aproximada de 297 kilómetros y un diámero de 36 pulgadas; asi como un ramal a Salamanca, Guanajuato, con una longitud aproximada de 112 kilómetros. Sin embargo, para la realización de los estudios técnicos justificativos de cambio de uso de suelo forestal, la trayectoria se dividió en tramos, el presente estudio corresponde a una superficie forestal de 4.9983 hectáreas. El proyecto que se manifiesta en este estudio técnico justificativo se encuentra dentro del estado de Querétaro se refiere a la sección 4.

De la superficie forestal que se solicitó para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), 3.6416 hectáreas corresponden a superficie con afectación de la vegetación de manera temporal y 1.3567 hectáreas con afectación de la vegetación de manera permanente. El ancho de afectación del gasoducto será de 30 metros a lo largo del trazo, que incluye el derecho de vía (10 metros de ancho) y la franja de afectación temporal (20 metros de ancho).

El trazo del Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 4 se encuentra sobre la Región Hidrológica Lerma-Santiago:

Región Hidrológica	Cuenca	Microcuencas
RH12 Lerma-Santiago	Río Laja	La Solana
		San Vicente Ferrer
		Amazcala

Para la descripción del medio natural se delimitó un espacio que incluyó tres microcuencas dado que es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente), por lo que facilita el análisis del impacto del cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre los recursos naturales. En esta unidad de análisis se encuentra bien representado el tipo de vegetación que se afectará, así mismo el tamaño permite establecer las obras y programas para mitigar los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto. Para delimitar dicha unidad se utilizó el Modelo Digital de Elevación escala 1:50,000 (INEGI), en la cual se emplean Sistemas de Información Geográfica mediante los cuales se establece primeramente el sistema de drenaje y la dirección del flujo. La unidad de análisis o Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF) representa una superficie de 22,833.0855 hectáreas.

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

Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Agricultura de riego anual	19.9457	0.09
Agricultura deriego anual y	6,560.8577	28.73
Agricultura de temporal anual	7,258.3328	31.79
Agua	89.5725	0.39
Área desprovista de vegetación	29.5056	0.13
Matorral crasicaule	**1,111.9953**	4.87
Pastizal inducido	827.9798	3.63
Urbano construido	800.4783	3.51
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	**3,717.1889**	16.28
Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule	519.8042	2.28
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	**1,897.4248**	8.31
Total	**22,833.0855**	100.00

Las asociaciones vegetales que se afectarán son Matorral crasicaule y Selva Baja Caducifolia, de manera particular se tiene que el porcentaje de afectación para el primero es de 0.23%, disminuyendo de 1,111.99 a 1,109.42 hectáreas; y de 0.043% para la segunda pasando de5,618.33 hectáreas a 5,615.91 hectáreas. Ambos valores reflejan que los ecosistemas seguirán bien representados en la CHF, aun después de ejecutado el cambio de uso de suelo.

Respecto al estado de conservación de la vegetación, de acuerdo con la visita técnica realizada en los predios, se observó que corresponde a vegetación primaria en proceso de degradación.

Para la flora

Para la caracterización de la vegetación se realizó el levantamiento de 7 sitios de muestreo para el Matorral Crasicaule y de 5 sitios de muestreo para la Selva Baja Caducifolia; tanto en el área de CUSTF como en la CHF, distribuidos aleatoriamente. La forma de los sitios fue circular y la dimensión fue de 500 m^2, esto para los estratos arbóreo, arbustivo y cactáceas. Para el caso del estrato herbáceo, se diseñó un muestreo de 4 m^2 al interior del sitio de 500 m^2, el cual fue dividido en 4 cuadrados de 1 m^2.

La vegetación se dividió en diferentes estratos, los cuales comprenden árboles, arbustos, cactáceas y herbáceas. Se tomaron datos de nombre científico, nombre común, número de individuos y cobertura. Para los árboles se censaron todos los individuos con DAP mayores a 10 o 15 cm y se obtuvieron los datos de diámetro, altura y cobertura de copa.

Una vez que se identificaron los tipos de vegetación se elaboraron las curvas de acumulación de especies. La curva de acumulación de especies representa la incorporación de nuevas especies en un inventario conforme aumentan los sitios de muestreo. Con apoyo del software EstimateS versión 9.1.0., estos se estimaron para cada estrato las curvas de acumulación de especies utilizando el modelo de Clench. 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, demostrando que para todos los estratos se logró un inventario completo y fiable.

Para calcular la diversidad florística se usó el índice de Shannon, este índice es una medida utilizada 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 del tipo 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). Este 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.

De acuerdo con los datos obtenidos durante los muestreos y del análisis derivado de los mismos referentes a los índices antes señalados se presentan tablas comparativas de la vegetación que se encuentra en la microcuenca y la que se pretende afectar con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por el desarrollo del proyecto, por estrato, con su respectivo análisis:

Matorral Crasicaule

Comparación de parámetros para el estrato arbóreo en CHF y CUSTF

Parámetros	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	9	8
H'=Índice obtenido	2.6556	2.5798
H' max=LN (S)	3.1699	3.0000
Equidad (H'/H'máx)	0.8378	0.8599

El estrato arbóreo muestra una riqueza de 9 especies en la CHF, de las cuales sólo 8 se presentan en el área de CUSTF, lo que indica que la biodiversidad en la CHF es mayor; sin embargo, en ambos sitios la diversidad de este estrato es media. En lo que se refiere al índice de Shannon-Wiener se observa que es mayor en la CHF que en el área de CUSTF, esto se ve influenciado principalmente por

la riqueza que es superior por una especie (*Ipomoea murucoides*) en la CHF. La máxima diversidad posible tiene un valor de 3.1699 para la CHF y 3 para el área de CUSTF, es decir, si todas las especies tuvieran el mismo número de individuos esta sería la máxima diversidad posible que se alcanzaría representando una diversidad alta. La equidad que se presenta en ambos muestreos es alta, siendo relativamente mayor en el área del CUSTF con un valor de 0.8599 y 0.8378 en la CHF, lo que indica que no existen especies altamente dominantes. De lo anterior concluimos inicialmente que las especies del CUSTF están totalmente representadas en la CHF y que a pesar de que la abundancia o el índice de Shannon para algunas especies sea superior en el predio, no se compromete la biodiversidad ya que para no afectar la presencia y abundancia dentro de la CHF se propone el rescate y reforestación como medida de mitigación.

Comparación de parámetros para el estrato arbustivo en CHF y CUSTF

Parámetros	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	15	14
H'=Índice obtenido	3.3199	3.3006
H' max=LN (S)	3.9069	3.8074
Equidad (H'/H'máx)	0.8498	0.8669

La tabla anterior muestra que la riqueza en la CHF es mayor con 15 especies, mientras que en el área del CUSTF se registraron 14 especies, lo que quiere decir que todas las especies encontradas en el área propuesta para CUSTF se encuentran representadas en la CHF. El índice de Shannon también es mayor en la CHF con un valor de 3.3199 y 3.3006 en el área del CUSTF, donde se puede observar que ambos sitios tienen una diversidad alta para este estrato. Referente al dato de la máxima diversidad posible en la CHF es de 3.9069 y de 3.8074 en el área de CUSTF que indican una biodiversidad alta en ambos sitios. La Equidad nos indica que las especies de este estrato se encuentran muy bien distribuidas en las dos áreas, cuyos valores son 0.8498 para la CHF y 0.8669 para el CUSTF, sin embargo, como medida de mitigación en este estrato se propone el rescate de algunas especies y la colecta de mantillo para su posterior utilización, con la finalidad de proveer de germoplasma en las áreas de restauración, con esta medida asegurar la abundancia y diversidad dentro de la CHF.

La diversidad de especies de este estrato no se pondrá en riesgo al momento de eliminar la vegetación por el cambio de uso de suelo, ya que estas especies no son de distribución limitada y se encuentran bien representadas dentro de la CHF, con abundancias que garantizan su permanencia dentro de este ecosistema y ninguna está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Comparación de parámetros para el estrato herbáceo en CHF y CUSTF

Parámetros	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	9	8
H'=Índice obtenido	2.8965	2.3528
H' max=LN (S)	3.1699	3.0000
Equidad (H'/H'máx)	0.9138	0.7843

La riqueza de este estrato es de 9 especies para la CHF y 8 para el área de CUSTF, lo que quiere decir que todas las especies encontradas en el área propuesta para CUSTF se encuentran representadas en la CHF. En cuanto al índice de Shannon, los valores son de 2.8965 para la CHF, mientras que el predio tuvo un valor de 2.3528, ambos en un rango de biodiversidad media. En cuanto al dato de la máxima diversidad posible en la CHF es de 3.1699 y de 3.000 en el área de CUSTF que indican una biodiversidad alta en ambos sitios para este estrato. En cuanto a la Equidad tiene un valor mayor en la CHF con 0.9138 lo que indica que la distribución de las especies es homogénea, mientras que en el área de CUSTF tiene un valor de 0.7843 que refleja la dominancia de una especie que es *Mentzelia hispida*. Con la finalidad de que no se ponga en riesgo la presencia, abundancia y riqueza a nivel CHF, se propone como medida de mitigación la colecta y posterior utilización del mantillo con la finalidad de proveer de germoplasma las áreas de restauración y con esta medida asegurar y mejorar la abundancia de las hierbas dentro de la CHF, por tanto, no se verán afectadas las especies por la ejecución del proyecto.

Es importante mencionar que el estrato de herbáceas en la CHF, presenta mayor resiliencia como han concluido diversos estudios publicados por la revista indexada Ecological Restoration en las cuales se indica que ecosistemas que presentan mayor diversidad han mostrado mayor capacidad de restaurarse.

Otro indicador que permite concluir que para el estrato herbáceo no se compromete la biodiversidad, son las condiciones sobre las que se desarrolla, es decir las áreas de CUSTF tienen en general mayor perturbación que las áreas de la CHF, esto permite que la mayoría de las especies de herbáceas tengan mejores condiciones de desarrollo en esta área.

Comparación de parámetros para las cactáceas en CHF y CUSTF

Parámetros	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	10	10
H'=Índice obtenido	2.6578	2.6528
H' max=LN (S)	3.3219	3.3219
Equidad (H'/H'máx)	0.8001	0.7986

La riqueza que se presenta en este estrato en la CHF y en el área de CUSTF es de 10 especies registradas, lo que significa que todas las especies encontradas en el área propuesta para CUSTF se encuentran también en en la CHF. En el índice de Shannon-Wiener observamos un valor muy similar, siendo ligeramente mayor en la CHF con un valor de 2.6578 y para el área del CUSTF es de 2.6528, en ambos casos se encuentran en un rango medio según Magurran. Para la máxima diversidad posible en ambos sitios el valor es de 3.3219 que indican una biodiversidad alta. La Equidad es muy similar tanto en el predio con un valor de 0.7986 como en la CHF cuyo valor es de 0.8001 lo cual indica que las especies tienen una distribución muy homogenea. De lo anterior, se concluye que las especies de cactáceas registradas en el predio están totalmente representadas en la CHF, que no se compromete la biodiversidad ya que para no afectar la presencia y abundancia se propone su rescate como medida de mitigación.

Índice de valor de importancia

Comparación de IVI del estrato arbóreo de CUSTF y CHF para Matorral Crasicaule.

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Celtis pallida	23	37	85	137	46.7636	**60.6599**
Prosopis laevigata	45	33	167	122	**71.8667**	**58.6991**

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Karwinskia humboldtiana	51	66	189	244	**62.0393**	56.8224
Forestiera angustifolia	26	41	96	152	39.8064	48.7301
Bursera fagaroides	19	45	70	167	26.1229	36.4358
Forestiera phillyreoides	11	11	41	41	24.0129	20.3875
Acacia schaffneri	10	6	37	22	18.3817	13.1272
Senna polyantha	1	1	4	4	4.1844	5.1380
Ipomoea murucoides	1	0	4	0	6.8220	0.0000
Total	187	240	693	889	300	300

Como se puede observar en la tabla anterior tanto en la CHF como en el CUSTF se comparte una especie que tuvo valores altos de IVI que es la *Prosopis laevigata*, con valores de 71.8667 y 58.6991 respectivamente, sin embargo, en el área del CUSTF la especie de mayor IVI fue la *Celtis pallida* con un valor de 60.6599. Se puede decir que las especies de este estrato presentan valores homogéneos y las que tienen mayores valores se encuentran bien representadas en la CHF, por lo que el cambio de uso de suelo no pondrá riesgo de la permanencia de este tipo de vegetación.

En el área de cambio de uso de suelo se identificaron cuatro especies, que presentan mayores índices de valor de importancia con respecto a la CHF, sin embargo, esto puede deberse a que existe una menor riqueza en el área de CUSTF, ademas esto no es un indicador de afectación de la biodiversidad ya que ambas especies se encuentran bien representadas en la CHF y ninguna se encuentra bajo protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y tampoco son especies de difícil regeneración, por lo tanto, se confirma que la ejecución del cambio de uso de suelo no afectará la diversidad de este estrato.

Comparación de IVI del estrato arbustivo de CUSTF y CHF para Matorral Crasicaule.

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Verbesina serrata	65	143	929	2,043	25.5113	**49.3610**
Zaluzania augusta	112	110	1,600	1,571	**52.3417**	**49.0425**

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Mimosa aculeaticarpa	70	81	1,000	1,157	**42.5055**	40.8603
Jatropha dioica	76	139	1,086	1,986	30.1540	38.7832
Viguiera linearis	107	73	1,529	1,043	36.7082	23.1346
Croton ciliatoglandulifer	119	57	1,700	814	31.6701	16.6400
Carlowrightia parviflora	34	49	486	700	13.3380	15.4685
Amelanchier denticulata	19	31	271	443	9.0855	14.9234
Calliandra eriophylla	6	44	86	629	5.1379	12.8792
Iresine schaffneri	7	12	100	171	7.2583	9.6653
Sedum rupestre	22	21	314	300	12.5151	9.2422
Convolvulus arvensis	8	5	114	71	8.2489	8.9272
Lantana hirta	29	17	414	243	11.1276	8.8636
Matelea pilosa	6	1	86	14	7.8220	2.2090
Malvastrum bicuspidatum	5	0	71	0	6.5759	0.0000
Total	685	783	9,786	11,186	300	300

La especie con mayor distribución e importancia tanto en la CHF como en el área de CUSTF, es la *Zaluzania augusta* con valores de 52.3417 y 49.0425 respectivamente. Otras de las especies con mayor IVI son *Verbesina serrata* en el CUSTF con un valor de 49.3610 y *Mimosa aculeaticarpa* en la CHF con un valor de 42.5055. Como se observa algunas de las especies tienen mayor valor de IVI en el área de CUSTF con respecto a la CHF, sin embargo, hay que considerar que el área de CUSTF la riqueza es menor y esto influye en los valores del IVI. Aunque estas especies se encuentra más susceptible a las perturbaciones ocasionadas por el proyecto, no se pondrá en riesgo, ya que tienen altas abundancias dentro de la CHF, además su distribución no está restringida a las áreas de afectación, la CHF e inclusive la región; ninguna se encuentra protegida por la normatividad o es de difícil regeneración.

Comparación de IVI del estrato herbáceo de CUSTF y CHF para Matorral Crasicaule.

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Mentzelia hispida	108	308	38,571	110,000	**66.6393**	**92.8391**

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Setaria grisebachii	79	124	28,214	44,286	**51.4020**	**67.1542**
Melinis repens	29	192	10,357	68,571	18.0429	62.7802
Salvia officinalis	41	106	14,643	37,857	24.6058	21.5911
Cardiospermum halicacabum	31	64	11,071	22,857	17.5182	21.2536
Gomphrena serrata	27	24	9,643	8,571	40.5438	17.2382
Tetramerium nervosum	38	10	13,571	3,571	25.7013	12.6337
Cheilanthes bonariensis	59	4	21,071	1,429	43.7144	4.5099
Amaranthus hybridus	7	0	2,500	0	11.8322	0.0000
Total	419	832	149,643	297,143	300.0000	300.0000

De acuerdo con la tabla anterior las especies con mayor valor de importancia y distribución, dentro del estrato herbáceo son Mentzelia hispida y Setaria grisebachii con valores de 66.6393 y 92.8391 en la CHF y CUSTF respectivamente para la primera especie y de 51.4020 y 67.1542 en ls CHF y CUSTF para la segunda especie.

De manera general, algunos valores de IVI son superiores en el área de la CHF, esto se debe en parte a que la riqueza es menor en el área de CUSTF, sin embargo, estas se encuentran bien **representadas** dentro de la MHF, con abundancias suficientes que garantizan su permanencia dentro de este ecosistema, dado que son de fácil propagación.

Se enfatiza que el estrato herbáceo presenta comportamientos de temporalidad, lo que explica que la presencia o ausencia de algunas especies dependerá de la época del año en la que se realice el muestreo; este estrato también es muy dependiente de las condiciones de "conservación" en las que se encuentre el sitio.

Otro indicador que permite concluir que para el estrato herbáceo no se compromete la biodiversidad, son las condiciones sobre las que se desarrolla, es decir, las áreas de CUSTF tienen en general mayor perturbación que las áreas muestreadas en la CHF, esto permite que la mayoría de las herbáceas tengan mejores condiciones de desarrollo, por lo que se considera que la ejecución del cambio de uso de suelo no comprometerá la diversidad 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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Comparación de IVI para las cactáceas de CUSTF y CHF para Matorral Crasicaule.

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Opuntia hyptiacantha	38	61	141	226	**94.2686**	**85.5952**
Cylindropuntia imbricata	40	83	148	307	**54.9276**	**65.5236**
Myrtillocactus geometrizans	11	16	41	59	37.1152	43.0491
Opuntia robusta	32	28	119	104	52.9110	34.2997
Echinocactus cinerascens	23	36	85	133	29.4451	30.4279
Mammillaria magnimamma	1	13	4	48	3.4044	13.4553
Opuntia leptocaulis	3	7	11	26	5.9472	11.1650
Agave salmiana	1	4	4	15	3.4065	7.4092
Opuntia pubescens	6	6	22	22	6.5895	5.4489
Coryphantha erecta	5	2	19	7	11.9850	3.6260
Total	160	256	593	948	300	300

Para las cactáceas, las especies con mayor IVI son *Opuntia hyptiacantha* con valores de 94.2686 en la CHF y 85.5952 en el área de CUSTF y *Cylindropuntia imbricata* cuyos valores fueron de 54.9276 en la CHF y 65.5236 en el CUSTF. Algunas especies presentan un mayor valor de importancia en el área CUSTF, sin embargo, se considera que están bien representadas en la CHF.

Ninguna de las especies de este estrato, se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo tanto, para demostrar que no se compromete la biodiversidad, estas especies están sujetas a un programa de rescate y reubicación del 80% de los individuos que se encuentren dentro del área CUSTF.

Como sustento para asegurar que se mantiene la biodiversidad se tiene que este estrato es uno de los principales considerados en el programa de rescate y reubicación donde se plantean metas a mediano plazo (cinco años), donde se estiman sobrevivencias de al menos 80%, de acuerdo con estas conclusiones se considera que la biodiversidad para las cactáceas no será afectada.

Considerando las explicaciones y comprobaciones que se presentan para cada estrato y en su caso para cada especie en particular, se puede concluir que para la flora no se compromete y se mantiene

la biodiversidad con la ejecución del cambio de uso de suelo, siempre y cuando se tomen en cuenta las medidas de mitigación para dicho recurso.

Selva Baja Caducifolia

Comparación de parámetros para el estrato arbóreo en CHF y CUSTF

Parámetros	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	14	14
H'=Índice obtenido	2.4606	2.3950
H' max=LN (S)	3.8074	3.8074
Equidad (H'/H'máx)	0.6463	0.6291

El estrato arbóreo muestra la misma riqueza de 14 especies tanto en la CHF, como en CUSTF. En lo que se refiere al índice de Shannon-Wiener se observa un valor similar tanto en la CHF como en CUSTF con valores de 2.4606 y 2.3950 lo que refleja que es una biodiversidad media. La máxima diversidad posible tiene el mismo valor en ambos sitios: 3.8074 y representa una diversidad máxima alta. La Equidad que se presenta en ambos muestreos tiene valores similares con 0.6463 en la CHF y 0.6291 en CUSTF, lo que refleja que existe una especie que es la mas dominante en ambos sitios que es *Bursera fagaroides* En este estrato se presentaron individuos de Palo Blanco (*Albizia plurijuga*) y Colorín (*Erythrina coralloides*) que se encuentran registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazadas, las cuales se integran al programa de reforestación De lo anterior concluimos inicialmente que las especies del CUSTF están totalmente representadas en la CHF y que no se compromete y mantiene la biodiversidad ya que para no afectar la presencia y abundancia dentro de la CHF se propone el rescate y reforestación como medida de mitigación.

Comparación de parámetros para el estrato arbustivo en CHF y CUSTF

Parámetros	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	13	13
H'=Índice obtenido	3.1509	3.0446
H' max=LN (S)	3.7004	3.7004
Equidad (H'/H'máx)	0.8515	0.8228

La tabla anterior muestra que la riqueza es igual en ambos sitios con 13 especies, lo que quiere decir que todas las especies encontradas en el área propuesta para CUSTF se encuentran representadas en la CHF. El índice de Shannon presenta valores similares, en la CHF tiene un valor de 3.1509 y de 3.0446 en el CUSTF., donde se puede observar que ambos sitios tienen una diversidad alta para este estrato. Referente al dato de la máxima diversidad posible es de 3.7004 en ambos sitios que también indican una biodiversidad alta. La Equidad nos indica que las especies de este estrato se encuentran muy bien distribuidas en las dos áreas, cuyos valores son 0.8515 para la CHF y 0.8228 para el CUSTF, sin embargo, como medida de mitigación en este estrato se propone el rescate de algunas especies y la colecta de mantillo para su posterior utilización, con la finalidad de proveer de germoplasma en las áreas de restauración, con esta medida asegurar la abundancia y diversidad dentro de la CHF.

La diversidad de especies de este estrato no se pondrá en riesgo al momento de eliminar la vegetación por el cambio de uso de suelo, ya que estas especies no son de distribución limitada y se encuentran bien representadas dentro de la CHF, con abundancias que garantizan su permanencia dentro de este ecosistema y ninguna está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Comparación de parámetros para el estrato herbáceo en CHF y CUSTF

Parámetros	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	8	7
H'=Índice obtenido	2.1891	1.4535
H' max=LN (S)	3.0000	2.8074
Equidad (H'/H'máx)	0.7297	0.5177

La riqueza de este estrato es de 8 especies para la CHF y 7 para el área de CUSTF, lo que quiere decir que todas las especies encontradas en el área propuesta para CUSTF se encuentran representadas en la CHF. En cuanto al índice de Shannon, los valores son de 2.1891 para la CHF, mientras que el predio sujeto a CUSTF tuvo un valor de 1.4535, ambos en un rango de biodiversidad baja. En cuanto al dato de la máxima diversidad posible en la CHF es de 3 y de 2.8074 en el área de CUSTF que indican una biodiversidad media en ambos sitios para este estrato. En cuanto a la Equidad tiene un valor mayor en la CHF con 0.7297 lo que indica que la distribución de las especies es

homogénea, mientras que en el área de CUSTF tiene un valor de 0.5177 que refleja la dominancia de una especie que es *Melinis repens*. Con la finalidad de que no se ponga en riesgo la presencia, abundancia y riqueza a nivel CHF, se propone como medida de mitigación la colecta y posterior utilización del mantillo con la finalidad de proveer de germoplasma las áreas de restauración y con esta medida asegurar y mejorar la abundancia de las hierbas dentro de la CHF, por tanto, no se verán afectadas las especies por la ejecución del proyecto.

Es importante mencionar que el estrato de herbáceas en la CHF presenta mayor resiliencia como han concluido diversos estudios publicados por la revista indexada Ecological Restoration en las cuales se indica que ecosistemas que presentan mayor diversidad han mostrado mayor capacidad de restaurarse.

Otro indicador que permite concluir que para el estrato herbáceo no se compromete la biodiversidad, son las condiciones sobre las que se desarrolla, es decir las áreas de CUSTF tienen en general mayor perturbación que las áreas de la CHF, esto permite que la mayoría de las especies de herbáceas tengan mejores condiciones de desarrollo en esta área.

Comparación de parámetros para las cactáceas en CHF y CUSTF

Parámetros	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	8	8
H'=Índice obtenido	2.2838	2.0512
H' max=LN (S)	3.0000	3.0000
Equidad (H'/H'máx)	0.7613	0.6837

La riqueza que se presenta en este estrato tanto en la CHF como en el área de CUSTF es de 8 especies registradas, lo que significa que todas las especies encontradas en el área propuesta para CUSTF se encuentran también en en la CHF. En cuanto al índice de Shannon-Wiener observamos un valor muy similar, siendo ligeramente mayor en la CHF con un valor de 2.2838 y para el área del CUSTF es de 2.0512, en ambos casos se encuentran en un rango bajo según Magurran. Para la máxima diversidad posible en ambos sitios el valor es de 3 que indica una biodiversidad alta. La Equidad tuvo un valor de 0.7613 en la CHF y el el CUSTF de 0.6837 lo cual indica que las especies tienen una distribución muy homogénea en el primer sitio y el área de CUSTF existe la dominancia

de la especie ***Myrtillocactus geometrizans***. De lo anterior, se concluye que las especies de cactáceas registradas en el predio están totalmente representadas en la CHF, que no se compromete la biodiversidad ya que para no afectar la presencia y abundancia se propone su rescate como medida de mitigación.

Índice de valor de importancia

Comparación de IVI del estrato arbóreo de CUSTF y CHF para Selva Baja Caducifolia.

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Bursera fagaroides	275	241	1,100	964	**92.2834**	**90.5725**
Senna polyantha	132	242	528	968	34.0171	**51.6032**
Albizia plurijuga	35	41	140	164	**43.3190**	38.3033
Karwinskia humboldtiana	37	53	148	212	24.1700	25.7745
Bursera palmeri	48	39	192	156	27.0947	22.8929
Ipomoea murucoides	15	25	60	100	17.7265	21.0023
Celtis pallida	18	15	72	60	18.4942	17.1971
Eysenhardtia polystachya	3	7	12	28	7.5251	7.9374
Acacia schaffneri	2	3	8	12	2.8505	7.1291
Forestiera phillyreoides	5	4	20	16	5.5279	5.7088
Erythrina coralloides	2	3	8	12	3.5059	3.4808
Tecoma stans	2	5	8	20	2.5509	3.1407
Lysiloma microphylla	20	2	80	8	14.8533	2.8003
Prosopis laevigata	5	1	20	4	6.0815	2.4571
Total	599	681	2,396	2,724	300.000	300.000

Como se puede observar en la tabla anterior tanto en la CHF como en el CUSTF se comparte una especie que tuvo valores altos de IVI que es la *Bursera fagaroides*, con valores de 92.2834 para el área de la CHF y de 90.5725 en la de CUSTF; la segunda especie con mayor IVI en el área del CUSTF la especie de mayor IVI fue la *Senna polyantha* con un valor de 51.6032 y para la CHF *Albizia plurijuga*, cuyo valor es de 43.3190. Se puede decir que las especies de este estrato presentan la dominancia de estas tres especies, sin embargo, los valores en general son mayores para la CHF, por

lo que es se encuentran bien representadas y el cambio de uso de suelo, no pondrá riesgo la permanencia de este tipo de vegetación.

Comparación de IVI del estrato arbustivo de CUSTF y CHF para Selva Baja Caducifolia.

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Anisacanthus quadrifidus	103	91	2,060	1,820	**51.4750**	**47.7111**
Lantana hirta	57	126	1,140	2,520	28.7530	**40.8626**
Croton ciliatoglandulifer	15	92	300	1,840	14.5203	38.2303
Jatropha dioica	75	80	1,500	1,600	35.5027	34.8954
Ephedra pedunculata	101	90	2,020	1,800	38.2081	34.2918
Amelanchier denticulata	41	43	820	860	24.1443	31.8035
Verbesina serrata	73	44	1,460	880	**48.5321**	26.5249
Convolvulus arvensis	13	10	260	200	16.4861	16.2033
Mimosa aculeaticarpa	9	8	180	160	9.5907	11.5805
Iresine schaffneri	29	11	580	220	16.0413	7.6525
Calliandra eriophylla	11	5	220	100	5.0348	3.6099
Viguiera linearis	1	3	20	60	2.7316	3.5211
Montanoa tomentosa	8	2	160	40	8.9800	3.1132
Total	536	605	10,72	12,10	300.000	300.000

La especie con mayor distribución e importancia tanto en la CHF como en el área de CUSTF, es la *Anisacanthus quadrifidus* con valores de 51.4750 y 47.7111 respectivamente. Otras de las especies con mayor IVI son *Lantana hirta* en el CUSTF con un valor de 40.8626 y *Verbesina serrata* en la CHF con un valor de 48.5321. Como se observa en la tabla, este estrato tiene una distribución homogénea de las especies, aunque existen tres especies con un valor mayor, las cuales ya se mencionaron anteriormente. Aunque estas especies se encuentra más susceptible a las perturbaciones ocasionadas por el proyecto, no se pondrá en riesgo, ya que tienen altas abundancias dentro de la CHF, además su distribución no está restringida a las áreas de afectación, la CHF e inclusive la región; ninguna se encuentra protegida por la normatividad o es de difícil regeneración.

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Comparación de IVI del estrato herbáceo de CUSTF y CHF para Selva Baja Caducifolia.

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Melinis repens	65	91	32,500	45,500	**118.1083**	**220.1370**
Tetramerium nervosum	6	7	3,000	3,500	10.7459	19.6908
Marsilea crotophora	3	8	1,500	4,000	5.0853	16.9011
Gomphrena serrata	8	5	4,000	2,500	15.3470	16.7859
Setaria grisebachii	66	4	33,000	2,000	95.8064	10.0131
Sida spinosa	5	4	2,500	2,000	12.0200	8.8412
Salvia officinalis	10	3	5,000	1,500	16.8389	7.6309
Cheilanthes bonariensis	13	0	6,500	0	26.0483	0.0000
Total	176	122	88,000	61,000	300.0000	300.0000

De acuerdo con la tabla anterior en este estrato existe marcadamente la dominancia de una especie, que en este caso es *Melinis repens* con valores de 118.1083 en la CHF y 220.1370 en el CUSTF. El resto de las especies tienen un IVI similar y algunos valores de IVI son superiores en el área de la CHF, esto se debe en parte a que la riqueza es menor en el área de CUSTF, sin embargo, estas se encuentran bien **representadas** dentro de la MHF, con abundancias suficientes que garantizan su permanencia dentro de este ecosistema, dado que son de fácil propagación.

Se enfatiza que el estrato herbáceo presenta comportamientos de temporalidad, lo que explica que la presencia o ausencia de algunas especies dependerá de la época del año en la que se realice el muestreo; este estrato también es muy dependiente de las condiciones de "conservación" en las que se encuentre el sitio.

Otro indicador que permite concluir que para el estrato herbáceo no se compromete la biodiversidad, son las condiciones sobre las que se desarrolla, es decir, las áreas de CUSTF tienen en general mayor perturbación que las áreas muestreadas en la CHF, esto permite que la mayoría de las herbáceas tengan mejores condiciones de desarrollo, por lo que se considera que la ejecución del cambio de uso de suelo no comprometerá la diversidad 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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Comparación de IVI para las cactáceas de CUSTF y CHF para Selva Baja Caducifolia.

Nombre científico	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Myrtillocactus geometrizans	42	48	168	192	**125.1918**	**133.3567**
Opuntia hyptiacantha	27	34	108	136	**62.0962**	**78.7903**
Stenocereus dumortieri	10	11	40	44	29.7112	38.4566
Cylindropuntia imbricata	11	4	44	16	33.2682	14.7058
Coryphantha erecta	2	4	8	16	10.3002	13.9734
Echinocactus cinerascens	6	3	24	12	18.7971	7.8376
Agave salmiana	2	2	8	8	10.3323	6.9096
Mammillaria magnimamma	2	1	8	4	10.3031	5.9701
Total	102	107	408	428	300.0000	300.0000

Para las cactáceas, las especies con mayor IVI son *Myrtillocactus geometrizans* y *Opuntia hyptiacantha* con valores de 125.1918 y 133.3567 en CHF y CUSTF respectivamente para la primera y 62.0962 y 78.7903 respectivamente para CHF y CUSTF. Ninguna de las especies de este estrato, se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo tanto, para demostrar que no se compromete la biodiversidad, estas especies están sujetas a un programa de rescate y reubicación del 80% de los individuos que se encuentren dentro del área CUSTF.

Como sustento para asegurar que se mantiene la biodiversidad se tiene que este estrato es uno de los principales considerados en el programa de rescate y reubicación donde se plantean metas a mediano plazo (cinco años), donde se estiman sobrevivencias de al menos 80%, de acuerdo a estas conclusiones se considera que la biodiversidad para las cactáceas no será afectada.

Considerando las explicaciones y comprobaciones que se presentan para cada estrato y en su caso para cada especie en particular, se puede concluir que para la flora no se compromete y se mantiene la biodiversidad con la ejecución del cambio de uso de suelo, siempre y cuando se tomen en cuenta las medidas de mitigación para dicho recurso.

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Medidas de prevención y mitigación

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de la vegetación se propone un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, asi como la reforestación. En éste se incluyen especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de difícil regeneración y de importancia ecológica, esto permitirá contribuir a la permanencia y continuidad de las mismas en el área de la MHF y en general en el ecosistema.

Para el rescate de la vegetación de Matorral Crasicaule se pretenden reubicar 2,874 individuos de 14 especies de los estratos arbóreo, arbustivo y cactáceas: *Celtis pallida, Forestiera angustifolia, Bursera fagaroides,Opuntia hyptiacantha, Cylindropuntia imbricata, Myrtillocactus geometrizans, Opuntia robusta, Echinocactus cinerascens, Mammillaria magnimamma, Opuntia leptocaulis, Agave salmiana, Opuntia pubescens, Coryphantha erecta* y *Jatropha dioica* para una superficie de 1.8262 ha.

Para la reforestación de la zona con Matorral Crasicaule se contempla el área de afectación temporal de 1.8262 hectáreas para el Matorral crasicaule con 4 especies representantes de este tipo de vegetación, en una densidad de 603 individuos por hectárea haciendo un total de 1,102 ejemplares. Las especies son: *Prosopis laevigata, Forestiera phillyreoides, Acacia schaffneri* y *Senna polyantha.*

Para la Selva Baja Caducifolia se pretenden reubicar 4,071 individuos de 16 especies de los estratos arbóreo, arbustivo y cactáceas, las cuales serán plantadas en la franja de afectación temporal de la superficie de autorización de cambio de uso de suelo que equivale a 1.8154 hectáreas. Las especies son las siguientes: *Bursera fagaroides, Albizia plurijuga, Bursera palmeri, Ipomoea murucoides, Celtis pallida, Eysenhardtia polystachya, Erythrina coralloides, Myrtillocactus geometrizans, Opuntia hyptiacantha, Stenocereus dumortieri, Cylindropuntia imbricata, Coryphantha erecta, Echinocactus cinerascens, Agave salmiana, Mammillaria magnimamma* y *Jatropha dioica*

Para la reforestación de la Selva Baja Caducifolia se establecerán 5 especies representantes de este tipo de vegetación, en una densidad de 1,344 individuos por hectárea haciendo un total de 2,440 ejemplares, en la franja de afectación temporal de 1.8154 hectáreas. Las especies son: *Prosopis laevigata, Acacia schaffneri, Lysiloma microphylla, Senna polyantha* y *Forestiera phillyreoides.*

Para la restauración del estrato herbáceo, la capa superficial del suelo será rescatada y depositada temporalmente en sitios previamente seleccionados para tal fin, por lo que su manejo solo será el traslado y depósito en las áreas señaladas, para su posterior reutilización en la restauración del área. Si se considera una capa de 10 cm en promedio, por la superficie sujeta a CUSTF, multiplicado por la densidad aparente de cada polígono forestal para su estimación en toneladas se tiene un volumen de 3,505.72 toneladas retiradas para el Matorral Crasicaule y 3,291.97 toneladas retiradas para la Selva baja caducifolia, estas serán reincorporadas en el proceso de restauración del sitio para restaurar las condiciones edáficas superficiales para la revegetación.

Para la fauna

Para la caracterización de la fauna se analizó información bibliográfica existente, asimismo, se realizó reconocimiento en campo mediante muestreo directo y muestreo indirecto.

Se realizó el muestreo en 5 transectos de sitios donde se levantó la información para los cuatro grupos faunísticos (aves, mamíferos, reptiles y anfibios), los cuales fueron distribuidos de manera aleatoria, peo se consideraron variables de ubicación como cañadas, cauces de corrientes superficiales, sitios de congregación de especies de fauna, represas, áreas de alimentación, entre otras.

Para la elaboración de los listados, riqueza y densidad de especies de aves existente tanto en la CHF como en el CUSTF se levantó la información sobre los mismos sitios donde se levantó la información de flora, en este caso la variación fue la temporalidad, permaneciendo por periodos de tiempo de 6 a 11 am y de 3 a 6 pm. Para la identificación de la avifauna se recurrió al uso de binoculares 10x42, así como de guías de identificación (Howell, S. N. G, y S. Webb, 1995 y Peterson, T. y E. L. Chalif 1989), todas las aves observadas y/o identificadas por su canto o llamado se registraron en una libreta de campo, anotando la especie y en número de individuos de cada especie y se cotejaron las especies con categoría de riesgo según la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el listado de anfibios y reptiles (herpetofauna) también se utilizaron los sitios donde se levantó la información de flora. Se realizó una exhaustiva búsqueda en lugares potenciales tales como: afloramientos rocosos, debajo de la hojarasca, etc. Así mismo se anoto en una libreta de campo, los

avistamientos de cada una de las especies y el tipo de vegetación. Se identificaron de forma directa y en algunos casos se tomaron fotografías para su identificación por claves.

Para levantar datos de la mastofauna en los mismos sitios de muestreo de flora, fue mediante las huellas, excretas, pelos, senderos, madrigueras, restos orgánicos, sonidos y otros rastros que indican la presencia de mamíferos, para identificar las especies en el área. Así mismo con el apoyo de literatura especializada se pudo corroborar la presencia de especies. (Aranda, 2000; Villarreal, 2000; Olaus y Elbroch, 2005; Fiona, 2006 y Natureserve, 2012). Se registró también a las especies que no fueron observadas pero que son de posible ocurrencia, de acuerdo con el tipo de ecosistema.

Con base en la información levantada en campo tanto en la CHF como en el área de CUSTF, para el análisis estadístico, se obtuvieron las curvas de acumulación de especies por grupo faunístico y con el modelo de Clench se obtuvo el número de especies por sitio, resultado de aleatorizar los sitios "S Acumulada de las Muestras" y la Riqueza de especies por sitio estimada por el Modelo seleccionado "S predicha por el Modelo"con la finalidad de demostrar que el esfuerzo de muestreo es fiable.

Para las aves que son el grupo faunístico más abundante, el esfuerzo de muestreo arrojó un total de 15 especies en el área de la CHF y de 11 en el área de CUSTF. El valor de la pendiente en la curva en la CHF es de 0.0903 y en CUSTF de 0.0564, lo que indica que el muestreo es confiable.

Referente a la mastofauna la riqueza de las especies encontradas fue de 11 y 9 especies en la CHF y el CUSTF respectivamente, y las esperadas de acuerdo con el modelo fueron de 11 y 10 especies en cada sitio. De acuerdo con el valor de la pendiente en cada sitio se concluye que el muestreo fue confiable, dado que se obtuvieron valores de 0.0599 y 0.0400 respectivamente.

En el grupo de reptiles las especies observadas en la CHF fueron 8, mientras que en CUSTF fueron 5 especies, el modelo predice que se pueden encontrar 8 y 6 especies respectivamente. En este caso el muestreo también fue confiable, dado que el valor de la pendiente fue de 0.0707 y 0.0885 para la CHF y el CUSTF.

En el grupo de anfibios, tanto en el área de la CHF como en la de CUSTF, solo se observó una especie, el modelo predice que se pueden encontrar 2 especies en ambos sitios.

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.

A continuación, se presenta un listado por grupo faunístico de las especies que se presentan tanto en la MHF como en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

Avifauna

Comparación de especies presentes en MHF y CUSTF.

Especie	No. individuos		NOM-059-SEMARNAT-2010
	CUSTF	CUENCA	
Aves			
Buteo jamaicensis	2	7	No enlistada
Callipepla squamata	0	4	No enlistada
Calothorax lucifer	2	15	No enlistada
Campylorhynchus gularis	7	5	No enlistada
Cardinalis cardinalis	0	6	No enlistada
Carpodacus mexicanus	4	3	No enlistada
Catherpes mexicanus	3	27	No enlistada
Carduelis psaltria	9	5	No enlistada
Columbina inca	5	16	No enlistada
Hirundo rustica	0	4	No enlistada
Melanerpes aurifrons	5	3	No enlistada
Polioptila caerulea	4	16	No enlistada
Pyrocephalus rubinus	5	2	No enlistada
Zenaida asiatica	9	2	No enlistada
Zenaida macroura	0	5	No enlistada
Total	11	15	

En el área de la CHF se observaron en total 15 especies de aves de las cuales 4, no se observaron en el área del CUSTF, donde se registraron 11 especies. De este grupo no está incluida ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por por tratarse de especies que presentan una amplia movilidad su presencia no es restringida al área sujeta a CUSTF, además se debe considerar que se trata de un proyecto lineal en donde su trazo no afecta superficies confinadas a condiciones ambientales específicas a nivel de comunidad.

Las especies que pudieran afectarse por el proyecto presentan una movilidad suficiente para su escape, como es el caso de los mamíferos y aves, sin embargo, se ejecutará el programa de rescate de mamíferos, programa de rescate y ahuyentamiento de aves.

Por otro lado, se resalta que la distribución de estas especies se presenta en una amplia región dentro del país, por lo que la afectación del proyecto no implica una afectación de sus áreas de distribución, alimentación o reproducción.

Mamíferos

Comparación de especies presentes en MHF y CUSTF.

Especie	No. individuos		NOM-059-SEMARNAT-2010
	CUSTF	CUENCA	
Mamíferos			
Baiomys taylori	0	6	No enlistado
Bassariscus astutus	4	3	No enlistada
Canis latrans	2	2	No enlistada
Didelphis marsupialis	5	9	No enlistada
Lepus californicus	3	3	No enlistado
Mephitis macroura	3	3	No enlistada
Procyon lotor	0	3	No enlistada
Sciurus aureogaster	4	7	No enlistada
Spilogale gracilis	4	3	No enlistada
Sylvilagus cunicularius	5	4	No enlistada
Urocyon cinereoargenteus	3	4	No enlistada
Total	8	11	

En el área de la CHF se observaron 11 especies de mamíferos de las cuales únicamente 8 estuvieron presentes en el área de CUSTF. Como se puede observar en la tabla anterior no hay ninguna especie en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es importante señalar que los mamíferos se encuentran mejor distribuidos en la CHF y debido a su capacidad de desplazamiento no se verán afectadas de forma directa con el proyecto, sin embargo, se harán actividades de ahuyentamiento de acuerdo con el programa de rescate y reubicación de fauna, por lo que esto limitará su afectación.

Reptiles

Comparación de especies presentes en MHF y CUSTF.

Especie	No. individuos		NOM-059-SEMARNAT-2010
	CUSTF	CUENCA	
Reptiles			
Aspidoscelis gularis	5	10	No enlistada
Crotalus molossus	1	3	Protección especial
Micrurus browni	0	1	No enlistada
Masticophis flagellum	0	4	No enlistada
Pituophis deppei	1	2	Amenazada
Salvadora bairdi	0	1	No enlistada
Sceloporus horridus	2	7	No enlistada
Sceloporus grammicus	0	5	Protección especial
Total	5	8	

Para este grupo faunístico, se registraron un total de 8 especies en la CHF y 5 en el área de CUSTF. Existen 3 especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Crotalus molossus, Pituophis deppei y Sceloporus grammicus* en la categoría de Proteccion especial para la primera y tercera y Amenazada para la segunda. De las especies en riesgo, todas se visualizaron en el área de CUSTF, sin embargo, dado que este grupo de fauna es muy vulnerable serán reubicados todos los individuos encontrados en las áreas propuestas de liberación teniendo especial atención a las que están incluidas en la norma, de acuerdo con el programa de rescate y reubicación, por lo que esto limitará su afectación.

Anfibios

Comparación de especies presentes en MHF y CUSTF.

Especie	No. individuos		NOM-059-SEMARNAT-2010
	CUSTF	CUENCA	
Anfibios			
Hyla arenicolor	3	4	No enlistada
Total	3	4	

Tanto en el área de CUSTF como en la CHF solo se observó 1 especie, no esta en categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dada su vulnerabilidad esta especie esta incluida dentro de las actividades de ahuyentamiento de acuerdo con el programa de rescate y reubicación de fauna, por lo que esto mitigará su afectación.

Biodiversidad

Comparación de índices de biodiversidad (Shannon-Weaver).

	CHF		CUSTF	
Grupo de especies	Índice de Shannon	H máx.	Índice de Shannon	H máx.
Reptiles	2.64	3.00	2.1	2.3
Mamíferos	3.31	3.46	3.1	3.0
Aves	3.62	3.91	3.3	3.5

El índice calculado para los reptiles en el área de cambio de uso de suelo (2.1) presentó ligeramente un menor valor comparado con el área de la CHF (2.64), esto indica que existe una mayor diversidad de especies dentro la microcuenca debido a su mejor estado de conservación, aunque en ambos casos representan una baja diversidad. En cuanto a los valores de Shannon en su máxima distribución (Hmax) tanto en CUSTF (2.3) como en la CHF (3.00). Este valor de Hmax también corrobora que la riqueza de especies es mayor en la CHF y tiende a ser una biodiversidad maxima.

Para el grupo de los mamíferos en la CHF el valor de Shannon es de 3.31 muy cercano al valor de Hmax de 3.46, lo que refleja una diversidad baja para este grupo. En el área de CUSTF los valores de Shannon son muy cercanos a su máxima distribución (Hmax): 3.1 y 3.00 respectivamente. Estos valores están relacionados con que existe una riqueza superior por 3 especies en la CHF. Estos resultados, permiten en primera instancia comprobar que la biodiversidad no se compromete para este grupo de fauna dado que esta bien representada en la CHF, además es un grupo que tiene alta capacidad de desplazamiento, por lo que las actividades de cambio de uso de suelo no afectarán a este grupo faunístico, y además se tiene la ejecución de un programa de rescate y reubicación.

En cuanto a las aves, este fue el grupo con mayor diversidad, con valores de Shannon de 3.62 y Hmax de 3.91 para la CHF y para el área de CUSTF tuvo un índice de diversidad de 3.3 y Hmax de 3.5 lo que refleja también que es el grupo faunístico de mayor diversidad. En este caso son el grupo menos vulnerable por la remoción de la vegetación dada su capacidad de movilidad y desplazamiento a zonas no perturbadas. Estos valores en conjunto permiten tener la certeza que la biodiversidad es superior en la CHF.

Cabe reiterar que la riqueza que se presenta en mayor para la CHF con siete especies más que las encontradas en el área CUSTF, esto también nos indica que este grupo no resulta afectado con la ejecución del cambio de uso de suelo, es poco vulnerable salvo en la posibilidad de encontrar nidos, en este caso y para evitar comprometer la biodiversidad se tiene propuesto ejecutar un programa de rescate y reubicación.

En el programa de rescate y reubicación, se proponen actividades específicas por grupo faunístico en el que se incluyen técnicas de protección, rescate y reubicación para cada una de las especies presentes en el área de CUSTF. Los programas tendrán un alcance para todas las especies presentes y con distribución potencial, independientemente de su presencia en el CUSTF, esto permitirá reducir la afectación por la ejecución del cambio de uso de suelo y mantener una diversidad y densidades similares a las que se presentan actualmente.

Medidas de prevención y mitigación

Como medida de prevención, se realizará el ahuyentamiento de fauna silvestre, previo a las actividades de preparación del sitio, desmonte y despalme, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, de importancia ecológica, endémicas, lento 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 tres grupos faunísticos.

También se contempla ejecutar 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 para la fauna silvestre.

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 93, 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 de que se ***mantenga la biodiversidad***.

2. Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de que demostrar que la erosión de los suelos se mitigue, del estudio técnico justificativo e información complementaria, se desprende lo siguiente:

En el capítulo IV del ETJ se presenta el tipo de suelo que se identificó en los polígonos del área de CUSTF.

De acuerdo la clasificación mundial de suelos WRB el tipo de suelo presente en los polígonos forestales corresponde a: asociación Vertisol pélico endoléptico, Phaeozem lúvico endoléptico y Luvisol vértico presenta fase física superficial pedregosa y textura fina (**VRpelen+PHlvlen+LVvr/3R**), Vertisol pélico endoléptico y Phaeozem epiléptico sin fase física superficial de textura fina (**VRpelen+PHlep/3R**) y Vertisol mázico pélico sin fase física superficial de textura fina (**VRmzpe/3**).

El suelo dominante está determinado por Vertisol, este suelo se encuentra en todos los polígonos de CUSTF. Los Vertisoles son suelos muy arcillosos que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años, y se encuentran típicamente en bajas posiciones del paisaje tales como fondos de lagos secos, cuencas de ríos, terrazas inferiores de ríos y otras tierras bajas que periódicamente están mojadas en su estado natural.

Para describir adecuadamente el estado de conservación de suelo y las causas que lo provocan, se realizaron las estimaciones de pérdida de suelo, por erosión hídrica y eólica.

Se obtuvo la pérdida de suelo en condiciones actuales y en el supuesto de haber ejecutado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, esto con el apoyo de dos metodologías, para la erosión hídrica fue la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), mediante el apoyo del software cartográfico ArcGIS 10.3 se desarrolló la ecuación. Para estimar la erosión eólica, se apoyó en la publicación de la FAO-Colegio de Postgraduados (publicado por la SEDUE 1989).

Para esto, se tomaron los datos de una estación climatológica cercana al proyecto del Servicio Meteorológico Nacional, las cuales fueron determinadas mediante polígonos de Thiessen. Con la información de los polígonos de Thiessen se obtuvo la superficie que ocupa determinada condición tanto de precipitación y temperatura, información con la cual fue posible ponderar estos datos, obteniéndose una precipitación media anual ponderada de 512.6 mm y una temperatura ponderada de 17.7°C.

La clasificación de la erosión hídrica por rangos es la siguiente:

Erosión	Rango (ton/ha/año)
Incipiente.	0 – 10
Ligera.	10 – 50
Moderada.	50 – 200
Alta.	>200

La clasificación de la erosión eólica por rangos es la siguiente:

Clase de degradación	Valor de la erosión eólica ton/ha/año
Sin erosión	Menor de 12 ton/ha/año
Ligera	De 12 a 50 ton/ha/año
Moderada	De 50 a 100 ton/ha/año
Alta	De 100 a 200
Muy alta	Mayor de 200 ton/ha/año

Tasa de erosión que se presenta en las condiciones actuales

Erosión hídrica actual en la superficie de CUSTF

Vegetación	Actual			
	Superficie (ha)	Erosión (t/año)	Tasa de erosión (t/ha/año)	Tasa de erosión (t/ha/año)
Matorral Crasicaule	2.5777	5.3903	=5.3903/2.5777	2.0911
Selva Baja	2.4206	0.3252	=0.3252/2.4206	0.1344
Total	4.9983	5.7155	=5.7155/4.9983	1.1435

Como se indica en la tabla anterior la tasa de erosión en la superficie de CUSTF es igual a **1.1435 t/ha/año**; por lo tanto, se pierden anualmente 5.7155 toneladas de suelo, de las cuales 2.0911 t/año son parala superficie de Matorral Crasicaule y 0.1344 t/año en Selva Baja Caducifolia.

Este tipo de erosión se considera incipiente y es provocada por la cobertura insuficiente del suelo a falta de obstáculos para detener la escorrentía o el deterioro de la estructura del suelo, por lo que actualmente no se presenta degradación por erosión hídrica en la superficie sujeta a CUSTF ya que se encuentra por debajo de la tasa máxima permisible de pérdidas de suelo, que es de 10 t/ha/año.

Para la estimación de la tasa de erosión eólica actual se realizó una sumatoria de la erosión eólica en ton/año obtenida en Matorral Crasicaule y Selva Baja Caducifolia; el resultado obtenido lo dividiremos entre la superficie de CUSTF en hectáreas, con lo que obtendremos la tasa de erosión hídrica actual en toda la superficie sujeta a CUSTF.

Erosión eólica actual en la superficie de CUSTF

Vegetación	Actual			
	Superficie (ha)	Erosión (t/año)	Tasa de erosión (t/ha/año)	Tasa de erosión (t/ha/año)
Matorral Crasicaule	2.5777	37.4050	=37.4050/2.5777	14.5108
Selva Baja	2.4206	44.1457	=44.1457/2.4206	18.2377
Total	4.9983	81.5506	=81.5506/4.9983	16.3157

Como se indica en la tabla anterior, la tasa de erosión en la superficie de CUSTF es igual a **16.3157 t/ha/año**; por lo tanto, se pierde anualmente 81.5506 toneladas de suelo, de las cuales 37.4050 t/año se pierde en la superficie de Matorral Crasicaule y 44.1457 t/año en Selva Baja Caducifolia.

La erosión eólica actual en la superficie de CUSTF será de 16.3157t/ha/año considerada como ligera al encontrarse dentro de un rango de 10-50 t/ha/año, de los cuales 14.5108 t/ha/año se pierden en Matorral Crasicaule y 18.2377 t/ha/año en Selva Baja Caducifolia, en cuanto al tipo de degradación que se presenta será eólica con pérdida del suelo superficial de tipo laminar, que de acuerdo a los resultados obtenidos anualmente se removerán 1.6316 mm/ha/año.

Ambos resultados, erosión hídrica y eólica, nos arrojan el total de suelo perdido actualmente en el área propuesta para CUSTF, el cual es de **87.2661 toneladas por año**.

Tasa de erosión que se presentaría una vez eliminada la vegetación forestal, considerando el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo.

Erosión hídrica con la remoción de la vegetación en la superficie de CUSTF

Vegetación	Con la remoción de la vegetación			
	Superficie (ha)	Erosión (t/año)	Tasa de erosión (t/ha/año)	Tasa de erosión (t/ha/año)
Matorral Crasicaule	2.5777	40.9439	=40.9439/2.5777	15.8837
Selva Baja	2.4206	36.1344	=2.4206/2.4206	14.9281
Total	4.9983	77.0783	=4.9983/4.9983	15.4209

Como se indica en la tabla anterior la tasa de erosión hídrica en la superficie de CUSTF es igual a **15.4209 t/ha/año;** por lo tanto, se pierde anualmente 77.0783 toneladas de suelo, de las cuales 40.9439 t/año se pierde en la superficie de Matorral Crasicaule y 36.1344 t/año en Selva Baja Caducifolia.

La erosión de 15.4209 t/ha/año será por las actividades del desmonte ya que al eliminar la vegetación forestal el factor que más influye sobre la erosión serán las condiciones del terreno, esto se expresa en una velocidad de escurrimiento más alta aumentado la susceptibilidad del suelo debido a la fuerza que ejerce el flujo laminar sobre el suelo. La erosión que se presenta en la superficie de CUSTF en este escenario es de 77.0783 t/año.

Es importante aclarar que esta erosión se presentará solo si no se aplicaran medidas preventivas o de mitigación durante la etapa de remoción de vegetación, ya que esta se presentará solo si el terreno quedara totalmente desprovisto de vegetación durante todo el año, y dado que el proyecto se desmontará de manera paulatina, además de que la superficie desmontada no quedará expuesta por tiempos prolongados ya que será compactada o sellada, podemos concluir que no habrá erosión en el terreno. Adicionalmente para evitar la pérdida del suelo, se construirán barreras de piedra acomodada con el fin de captar el suelo.

Erosión eólica con la remoción de la vegetación en la superficie de CUSTF

Vegetación	Con la remoción de la vegetación			
	Superficie (ha)	Erosión (t/año)	Tasa de erosión (t/ha/año)	Tasa de erosión (t/ha/año)
Matorral	2.5777	124.6832	=124.6832/2.5777	48.3693
Selva Baja	2.4206	110.3642	=110.3642/2.4206	45.5943
Total	4.9983	235.0474	=235.0474/4.9983	47.0255

Como se indica en la tabla anterior la tasa de erosión eólica en la superficie de CUSTF es igual a **47.0255 t/ha/año**; por lo tanto, se pierde anualmente 235.0474 toneladas de suelo, de las cuales 124.6832 t/año se pierde en la superficie de Matorral Crasicaule y 110.3642 t/año en Selva Baja

Caducifolia, se perderán anualmente 48.3693 t/ha/año con la remoción de Matorral Crasicaule y 45.5943 t/ha/año con la remoción de Selva Baja Caducifolia.

La diferencia de volumen de la erosión total actual y potencial es de **224.8596 toneladas**, la cual es la cantidad por mitigar en el CUSTF, el cual se generará dentro de los 12 meses solicitados para el cambio de uso de suelo.

Tasa de erosión con la aplicación de las medidas de mitigación

Para las áreas de restauración forestal se tiene contemplado una superficie de 4.9983 ha para obras de conservación de suelo y reubicación de vegetación dentro de las Franjas de Afectación Temporal y Permanente.

Con las medidas de mitigación (barreras de piedra acomodada) y compensación (terrazas individuales) se logrará la restauración del gasoducto el cual consistirá en el mejoramiento de la cobertura forestal mediante las actividades de reubicación de vegetación con lo que tendremos una cobertura de al menos 75% lográndose obtener una erosión de 37.6348 t/año para Matorral crasicaule y 44.3083 t/año para Selva baja caducifolia lo que nos da un total de 81.9431 t/año en la superficie de CUSTF a partir del año 2 la cual permanecerá constante hasta el final del tiempo solicitada para cambio de uso de suelo (Año 6).

En la siguiente se tabla se presenta la disminución de la tasa de erosión con las medidas de mitigación:

Disminución de la erosión con la restauración en Matorral crasicaule

Tipo de vegetación	Escenario 1	Escenario 2	Erosión a mitigar en el área sujeta	Numero de terrazas	Escenario 3 (con medidas de mitigación)

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

	Erosión total sin proyecto en el área sujeta al CUSTF (ton/año)	Erosión total con proyecto en el área sujeta al CUSTF (ton/año)	al CUSTF (ton)		Retención de las obras de conservación de suelo (toneladas en el área sujeta al CUSTF
Matorral	42.7952	165.6271	122.8319	1665	1171.6080
Selva Baja Caducifolia	44.4709	146.4986	102.0277	5243	1439.0177
Total	**87.2661**	**312.1257**	**224.8596**	**6908**	**2610.6257**

Se observa que la capacidad de las obras propuestas es mucho mayor de la que se requiere para la retención del suelo que se va a erosionar por el establecimiento del proyecto, donde se observa un balance a favor de retención de suelos de 2,385.7661 toneladas.

Adicionalmente se señala que como medidas de prevención y mitigación se contemplan las siguientes actividades enfocadas a evitar la afectación de los ecosistemas:

- Troceado y distribución de los residuos no aprovechables de la vegetación para que se reintegren al suelo y a su vez lo protejan de la erosión hídrica y eólica.
- Pastización en toda la superficie sujeta a CUSTF, lo que protegerá al suelo contra la erosión hídrica y eólica.
- Proteger el suelo con una base de plástico o de concreto al momento de hacer carga de combustible, para evitar que los derrames accidentales de combustibles o aceites se infiltren.
- Durante la operación de excavado, se retirará la tierra vegetal y se colocará en la franja de afectación temporal, para poder optimizar su uso y reutilizarla en actividades de recuperación del sitio y la reubicación de individuos.
- Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores colocando tambos de basura
- Se colocarán contenedores para el almacenamiento de los residuos, para su posterior traslado al lugar determinado en el que se realice la disposición de residuos.
- Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado.

- En los sitios en los que se detecte cualquier indicio de erosión, se aprovecharán los materiales que se extraerán producto del cambio de uso de suelo, principalmente los arbustos, para construir barreras de estos materiales que impidan el arrastre de partículas por efecto del agua de lluvia, facilitando así la retención de estos en el sitio.
- Colocación de baños portátiles para uso de los trabajadores.

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 93 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 y las actividades propuestas ***la erosión de los suelos se mitigue.***

3. Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue, del estudio técnico justificativo e información complementaria, se señala lo siguiente:

   El área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se ubica en la Región Hidrológica RH12 "Lerma-Santiago".

   Para la descripción del medio natural se delimitó la CHF (unidad de análisis), que equivale a definir la unidad geográfica de referencia donde se pueden tomar decisiones en cuando a las afectaciones de los recursos forestales. Es decir, el objetivo de crear una unidad de análisis sobre la que se puedan hacer mediciones válidas se basa en el objetivo de homologar al intento por definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde pretende establecerse el proyecto, esta delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto del sistema ambiental, el cual es circunscrito a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

   El área del proyecto cuenta con la siguiente unidad de clima:

   BS1kw(w). Un clima estepario, el mes más seco de los secos. Tiene un cociente de la precipitación entre la temperatura mayor de 22.9, Corresponde a templado con verano cálido con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C y del mes más frío menor a 18 °C con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor a 5.

Para la realización del cálculo de los parámetros que involucran un balance hidrológico, se consideraron datos de temperatura media y precipitación de una estación meteorológicas con influencia en el área de CUSTF. El promedio ponderado de la temperatura y precipitación de las estaciones es de 18.3 °C y de 512.6 mm, respectivamente.

En la estimación del balance hidrológico, se usaron base de datos de campo (tipos de suelo, textura, cobertura de copa, etc), usando datos meteorológicos para realizar el balance de masas de acuerdo a lo que establece el CP-SEMARNAT utilizando la fórmula de Balance hídrico propuesta por Orosco (2006). Los resultados para cada escenario son los siguientes:

Balance hídrico actual en la superficie de CUSTF para Matorral Crasicaule

Predio	P (m^3)	Int (m^3)	Inf (m^3)	Ev (m^3)	E (m^3)	Rs (m^3)
1	2,600.9975	182.0698	7.7149	1,132.1304	279.5327	999.5497
2	76.8176	4.9931	0.6675	47.0662	8.2557	15.8351
3	2,463.5675	123.1784	33.5491	1,492.5207	264.7629	549.5564
4	1,905.8830	114.3530	31.0508	1,060.2626	204.8278	495.3889
5	90.9759	5.9134	1.4410	55.0566	9.7773	18.7876
6	51.3585	2.8247	0.6921	30.6602	5.5196	11.6620
7	1,806.1222	81.2755	21.4007	1,054.2656	222.9309	426.2495
8	3,317.4340	66.3487	56.1895	1,490.0254	462.4171	1,242.4533
9	632.4380	53.7572	1.8640	280.5386	60.7292	235.5489
10	333.9020	26.7122	1.1890	182.9858	32.0626	90.9524
Total	**13,279.4960**	**661.4260**	**155.7586**	**6,825.5119**	**1,550.8157**	**4,085.9838**

Disponibilidad de agua = Recarga subterránea = P – Int – E – Ev – Inf
Disponibilidad de agua= 13,279.4960-661.4260-1,550.8157-6,825.5119-155.7586=4,085.9838 m^3

Una vez empleada la ecuación del balance hídrico tenemos que en la superficie que sustenta vegetación de Matorral Crasicaule se tiene una precipitación de 13,279.4960 m^3, de los cuales 661.4260 m^3 son captados por la vegetación forestal representando el 4.98% del agua precipitada, se evaporan a la atmosfera 19,765.5202 m^3 debido a la transpiración y evaporación de las plantas la cual esta relacionado con el estado de la vegetación representando el 51.40 % del agua precipitada, por otro lado tenemos que el suelo tiene una capacidad de almacenar 155.7586 m^3 en la capa superficial por lo que la infiltración en el espacio poroso del suelo representa el 1.17 % del

agua precipitada esto debido a las propiedades físicas del suelo como es la textura, porosidad y la conductividad hidráulica una vez que la precipitación rebase ésta capacidad de almacenamiento iniciará el proceso de escurrimiento que será de 1,550.8157 m³ el cual depende del tipo de suelo asi como las condiciones de cobertura por lo que el agua escurrida representa el 11.68% del agua precipitada.

Del balance realizado entre la precipitación y las pérdidas tenemos una disponibilidad de agua en Matorral Crasicaule es de 4,085.9838 m³ el cual es la recarga subterránea derivado de las condiciones actuales del terreno, lo que nos indica que el 30.77 % del agua precipitada se recarga al acuífero.

Balance hídrico actual en la superficie de CUSTF para Selva Baja Caducifolia

Predio	P (m³)	Int (m³)	Inf (m³)	Ev (m³)	E (m³)	Rs (m³)
1	12,407.8339	1,265.5991	23.1996	5,543.9846	1,135.4657	4,439.5850
Total	**12,407.8339**	**1,265.5991**	**23.1996**	**5,543.9846**	**1,135.4657**	**4,439.5850**

Disponibilidad de agua = Recarga subterránea = P – Int – E – Ev – Inf

Disponibilidad de agua= 12,407.8339-1,265.5991-1,135.4657-5,543.9846-23.1996 = 4,439.5850 m³

Una vez empleada la ecuación del balance hídrico tenemos que en la superficie que sustenta vegetación de Selva Baja Caducifolia se tiene una precipitación de 12,407.8339 m³, de los cuales 1,265.5991 m³ son captados por la vegetación forestal representando el 10.20 % del agua precipitada, debido a la evaporación del suelo y la transpiración de la vegetación tenemos que en el estado actual de la vegetación se evaporan 5,543.9846 m³ que representa el 44.68% del agua precipitada, por otro lado tenemos que el suelo tiene una capacidad de almacenar 23.1996 m³ o el 0.19% del agua precipitada esto debido a las propiedades físicas de la capa superficial del suelo como es la textura y la conductividad hidráulica una vez que la precipitación rebase ésta capacidad de almacenamiento iniciará el proceso de escurrimiento el cual corresponderá a 1,135.4657 m³ que debido a la cobertura de copas y clase de suelo se escurrira el 9.15 % del agua precipitada.

Por lo tanto, tenemos un almacenamiento de agua en la superficie con vegetación de Selva Baja Caducifolia de 4,439.5850 m³ el cual es la recarga subterránea derivado de las condiciones actuales del terreno, lo que nos indica que el 35.78% del agua precipitada se recarga al acuífero.

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Balance hídrico actual en la superficie sujeta a CUSTF

Predio	P (m^3)	Int (m^3)	Inf (m^3)	Ev (m^3)	E (m^3)	Rs (m^3)
Matorral crasicaule	13,279.4960	661.4260	155.7586	6,825.5119	1,550.8157	4,085.9838
Selva Baja Caducifolia	12,407.8339	1,265.5991	23.1996	5,543.9846	1,135.4657	4,439.5850
Total	**25,687.3299**	**1,927.0251**	**178.9582**	**12,369.4965**	**2,686.2814**	**8,525.5688**

Disponibilidad de agua = Recarga subterránea = P – Int – E – Ev – Inf
Disponibilidad de agua= 25,687.3299-1,927.0251-2,686.2814-12,369.4965-178.9582= 8,525.5688 m^3

De acuerdo a la tabla anterior tenemos que actualmente en la superficie sujeta a CUSTF se tiene una precipitación de 25,687.3299 m^3, de las cuales 1,927.0251 m^3 son retenidos en el dosel arbóreo, 12,369.4965 m^3 se evaporan a la atmosfera por la transpiración de las plantas y el suelo, por la edafología presente en el área de estudio tenemos que en la capa superficial del suelo se retienen 178.9582 m^3 cuando la intensidad de lluvia rebase esta capacidad se presentará un escurrimiento de 2,686.2814 m^3 y teniendo en cuenta las pérdidas ocasionadas por la evapotranspiración, escurrimiento, intercepción e infiltración en el espacio poroso tenemos una disponibilidad de agua de 8,525.5688 m^3 que es la captación de agua actual en el área de CUSTF.

Balance hídrico potencial en la superficie de CUSTF en el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo en el Matorral Crasicaule

Predio	P (m^3)	Int (m^3)	Inf (m^3)	Ev (m^3)	E (m^3)	Rs (m^3)
1	2,600.9975	0.0000	7.7149	1,645.2689	424.8183	523.1953
2	76.8176	0.0000	0.5722	48.5912	12.5465	15.1077
3	2,463.5675	0.0000	25.1618	1,558.3371	402.3720	477.6965
4	1,905.8830	0.0000	20.7005	1,205.5721	311.2860	368.3244
5	90.9759	0.0000	0.8646	57.5471	14.8590	17.7052
6	51.3585	0.0000	0.3775	32.4870	8.3883	10.1057
7	1,806.1222	0.0000	10.7004	1,142.4681	294.9921	357.9616
8	3,317.4340	0.0000	25.9336	2,098.4530	541.8332	651.2142
9	632.4380	0.0000	0.7988	362.1229	107.2191	162.2971
10	333.9020	0.0000	0.4756	191.1864	56.6074	85.6325
Total	**13,279.4960**	**0.0000**	**93.2999**	**8,342.0339**	**2,174.9220**	**2,669.2402**

Disponibilidad de agua = Recarga subterránea = P – Int – E – Ev – Inf

Disponibilidad de agua= 13,279.4960-0.0000-2,174.9220-8,342.0339-93.2999 = 2,669.2402 m³

Una vez empleada la ecuación del balance hídrico tenemos que en la superficie que sustenta vegetación de Matorral Crasicaule se tiene una precipitación de 13,279.4960 m³, debido a que se removerá la vegetación no se retendrá intercepción al no existir un dosel arboreo, del total del agua precipitada tenemos que 8,342.0339 m³ se evaporan a la atmosfera debido que al estar el suelo descubierto la tasa de evaporación aumentará representando el 62.82% del agua precipitada, por otro lado tenemos que el suelo tiene una capacidad de almacenar 93.2999 m³ en la capa superficial lo que representa el 0.70% del agua precipitada esto debido a las propiedades físicas de la capa superficial del suelo como es la textura y la conductividad hidráulica una vez que la precipitación rebase ésta capacidad de almacenamiento iniciará el proceso de escurrimiento que debido a que dejará de contar con vegetación y se tendrá un suelo descubierto tenemos que el escurrimiento superficial aumentará a 2,174.9220 m³ que corresponde al 16.38% del agua precipitada.

Realizando el balance con las pérdidas que se producirá por la remoción de la vegetación tenemos que el almacenamiento de agua en la superficie con vegetación de Matorral Crasicaule pasará de 4,085.9838 a 2,669.2402 m³ el cual es la recarga subterránea derivado de las condiciones que se tendrá con el suelo descubierto por lo que en área de estudio la captación de agua será de 2,669.2402 m³ lo que nos indica que el 20.10% del agua precipitada se recarga al acuífero.

Balance hídrico potencial en la superficie de CUSTF en el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo en la Selva Baja Caducifolia

Predio	P (m³)	Int (m³)	Inf (m³)	Ev (m³)	E (m³)	Rs (m³)
1	12,407.8339	0.0000	23.1996	7,848.6133	2,026.5591	2,509.4619
Total	**12,407.8339**	**0.0000**	**23.1996**	**7,848.6133**	**2,026.5591**	**2,509.4619**

Disponibilidad de agua = Recarga subterránea = P – Int – E – Ev – Inf
Disponibilidad de agua= 12,407.8339-0.0000-2,026.5591-7,848.6133-23.1996 = 2,509.4619 m³

En la superficie que sustenta vegetación de Selva Baja Caducifolia se tiene una precipitación de 12,407.8339 m³ mediante la precipitación, debido a que se removerá la vegetación no se retendrá precipitación al no existir un dosel arboreo, del total del agua precipitada tenemos que 7,848.6133 m³ se evaporan a la atmosfera debido que al estar el suelo descubierto la tasa de evaporación aumentará representando el 63.26% del agua precipitada, por otro lado tenemos que el suelo tiene una capacidad de almacenar 23.1996 m³ que representa el 0.19% del agua precipitada esto debido a las propiedades físicas de la capa superficial del suelo como es la textura y la conductividad hidráulica una vez que la precipitación rebase ésta capacidad de almacenamiento iniciará el proceso de escurrimiento que debido a que dejará de contar con vegetación y se tendrá un suelo descubierto tenemos que el escurrimiento superficial aumentará a 2,026.5591 m³ que corresponde al 16.33% del agua precipitada.

Realizando el balance con las pérdidas que se producirá por la remoción de la vegetación tenemos que el almacenamiento de agua en la superficie con vegetación de Selva Baja Caducifolia pasará de 4,439.5850 a 2,509.4619 m³ el cual es la recarga subterránea derivado de las condiciones que se tendrá con el suelo descubierto por lo que en área de estudio la captación de agua será de 2,509.4619 m3 lo que nos indica que el 20.22% del agua precipitada se recarga al acuífero.

Balance hídrico con la remoción de la vegetación en la superficie sujeta a CUSTF

Tipo de vegetación	P (m³)	Int (m³)	Inf (m³)	Ev (m³)	E (m³)	Rs (m³)
Matorral crasicaule	13,279.4960	0.0000	93.2999	8,342.0339	2,174.9220	2,669.2402
Selva Baja	12,407.8339	0.0000	23.1996	7,848.6133	2,026.5591	2,509.4619
Total	**25,687.3299**	**0.0000**	**116.4995**	**16,190.6472**	**4,201.4811**	**5,178.7021**

Disponibilidad de agua = Recarga subterránea = P – Int – E – Ev – Inf

Disponibilidad de agua= 25,687.3299-0.0000-4,201.4811-16,190.6472-116.4995 = 5,178.7021 m³

De acuerdo a la anterior tenemos que con la remoción de la vegetación en la superficie sujeta a CUSTF se tiene una precipitación en el área solicitada para CUSTF de 25,687.3299 m³, por el cambio de la cobertura el dosel arbóreo dejará de interceptar agua de la lluvia, 16,190.6472 m³ se evaporan a la atmosfera, por la edafología presente en el área de estudio tenemos 116.4995 m³

son retenidos en la capa superficial del suelo y una vez que el agua precipitada rebase esta capacidad se presentará el escurrimiento el cual será de 4,201.4811 m³ debido a que se dejará de contar con cobertura vegetal por lo que cambiará el uso de suelo de vegetación, del balance hídrico entre la precipitación y las pérdidas tenemos que por el cambio de uso de suelo se tendrá una captación de 5,178.7021 m³ en el área de CUSTF

Balance hídrico con la aplicación de las medidas de mitigación

El volumen de agua que se dejará de captar ocasionada por las actividades propias del cambio de uso de suelo en terrenos forestales se realiza mediante la diferencia entre el Escenario 2 y el Escenario 1. En la siguiente tabla se presentan los volúmenes de recarga subterránea que disminuirá a causa de la remoción de la vegetación forestal.

Volumen de agua que se dejará de captar con la remoción de la vegetación

Tipo de vegetación	Captación de agua actual (m³)	Captación de agua con CUSTF (m³)	Cantidad a mitigar (m³)
Matorral crasicaule	4,085.9838	2,669.2402	1,416.7435
Selva Baja	4,439.5850	2,509.4619	1,930.1231
Total	**8,525.5688**	**5,178.7021**	**3,346.8666**

Como se puede observar en la tabla anterior con la ejecución del cambio de uso de suelo la recarga subterránea se presentará una variación de 3,346.8666 m³, por lo anterior se plantearán medidas de mitigación durante el desarrollo del proyecto para proteger al suelo del escurrimiento superficial, los cuales consistirán en el establecimiento de obras de conservación de suelo y agua (barreras de piedra acomodada).

Como se puede observar en la imagen anterior con la ejecución del cambio de uso de suelo la recarga subterránea se presentará una variación de 3,346.8666 m³, por lo anterior se plantearán medidas de mitigación durante el desarrollo del proyecto para proteger al suelo del escurrimiento superficial, los cuales consistirán en el establecimiento de obras de conservación de suelo y agua (barreras de piedra acomodada).

La superficie donde se construirán las barreras de piedra está distribuida en los predios solicitados para CUSTF

Las dimensiones de diseño de las barreras de piedra acomodada son las siguientes:

Dimensiones y capacidad de retención de las barreras de piedra acomodada en Matorral Crasicaule

Predio	Polígono	Longitud total de barreras /polígono	Separación de barreras	Número de barreras de 100m/ha
1	1A	119.9168	42.3136	2.3633
	1B			
2	2A	8.8934	16.8505	5.9346
3	3A	391.1024	12.2884	8.1378
4	4A	321.7589	11.5555	8.6539
	4B			
5	5A	13.4385	13.2068	7.5719
6	6A	5.8675	17.0759	5.8562
7	7A	166.3210	21.1846	4.7204
8	8A	403.1000	16.0550	6.2286
	8B			
	8C			
9	9A	11.2534	102.1443	0.9790
10	10A	6.7001	90.5769	1.1040
Total		1,448.3521		

Para definir el volumen de agua que cada hectárea puede retener, es necesario realizar una serie de cálculos que se fundamentan en la teoría de balance de aguas, entendido como la relación que existe entre el volumen de lluvia que cae sobre una microcuenca, y el volumen que es drenado vía superficial o subterránea hacia afuera de ésta (Sánchez y García, 2004).

Balance hídrico con el establecimiento de las barreras de piedra acomodada en la superficie sujeta a CUSTF para Matorral Crasicaule

Predio	P (m³)	Int (m³)	Inf (m³)	Ev (m³)	E (m³)	Rs (m³)
1	2,600.9902	52.0198	7.7149	1,132.1272	362.5520	1,046.5762
2	76.8176	1.5364	0.5722	47.0661	10.7076	16.9353
3	2,463.5659	49.2713	25.1618	1,492.5198	343.3965	553.2166
4	1,905.8832	38.1177	20.7005	1,060.2627	265.6611	521.1413
5	90.9762	1.8195	0.8646	55.0568	12.6812	20.5542
6	51.3585	1.0272	0.3775	30.6602	7.1589	12.1348
7	1,806.1206	36.1224	10.7004	1,054.2647	251.7551	453.2780
8	3,317.4384	66.3488	25.9337	1,490.0273	462.4177	1,272.7108
9	632.4392	12.6488	0.7988	280.5392	91.7227	246.7297
10	333.9025	6.6781	0.4756	182.9860	48.4259	95.3369
Total	**13,279.4922**	**265.5898**	**93.2999**	**6,825.5100**	**1,856.4786**	**4,238.6139**

Disponibilidad de agua = Recarga subterránea = P – Int – E – Ev – Inf
Disponibilidad de agua= 13,279.4922-265.5898-1,856.4786-6,825.5100-93.2999=4,238.6139 m³

En la superficie donde se establecerán las barreras de piedra acomodada para mitigar la disminución de la recarga subterránea de las áreas de CUSTF de Matorral Crasicaule se tiene una precipitación de 13,2779.4922 m³, de los cuales 265.5898 m³ son captados por la vegetación forestal representando el 2.00% del agua precipitada, 6,825.5100 m³ se evaporan a la atmosfera debido a la transpiración y evaporación de las plantas la cual esta relacionado con el estado de la vegetación, por otro lado tenemos que el suelo tiene una capacidad de almacenar 93.2999 m³ es decir el 0.70% del agua precipitada esto debido a las propiedades físicas de la capa superficial del suelo como es la textura y la conductividad hidráulica una vez que la intensidad de lluvia rebase ésta capacidad de almacenamiento iniciará el proceso de escurrimiento donde debido al tipo de suelo y a la cobertura vegetal y uso de suelo de la superficie donde se implementarán las barreras de piedra acomodada tendremos un escurrimiento superficial de 1,856.4786 m³ que corresponde al 13.98% del agua precipitada. Por lo tanto, tenemos un almacenamiento de agua en las barreras de piedra acomodada de Matorral Crasicaule de 4,238.6139 m³ el cual es la recarga subterránea al acuífero.

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Balance hídrico con el establecimiento de las barreras de piedra acomodada en la superficie sujeta a CUSTF para Selva Baja Caducifolia

Predio	P (m^3)	Int (m^3)	Inf (m^3)	Ev (m^3)	E (m^3)	Rs (m^3)
1	12,407.8263	337.4929	23.1996	5,543.9812	1,729.5269	4,773.6258
Total	12,407.8263	337.4929	23.1996	5,543.9812	1,729.5269	4,773.6258

Disponibilidad de agua = Recarga subterránea = P – Int – E – Ev – Inf
Disponibilidad de agua= 12,407.8263-337.4929-1,729.5269-5,543.9812-21.1996= 4,773.6258 m^3

En la superficie donde se establecerán las barreras de piedra acomodada para mitigar la disminución de la recarga subterránea de las áreas de CUSTF de Selva Baja Caducifolia se tiene una precipitación de 12,407.8263 m^3, de los cuales 337.4929 m^3 son captados por la vegetación forestal representando el 2.72% del agua precipitada, por los procesos de transpiración de la planta y evaporación del suelo tenemos que 5,543.9812 m^3 representando el 44.68 del agua precipitada, por otro lado tenemos que el suelo tiene una capacidad de almacenar 23.1996 m^3 o el 0.19% del agua precipitada esto debido a las propiedades físicas de la capa superficial del suelo como es la textura y la conductividad hidráulica una vez que la precipitación rebase ésta capacidad de almacenamiento iniciará el proceso de escurrimiento donde debido al tipo de suelo y a la cobertura vegetal y uso de suelo de la superficie donde se implementarán las barreras de piedra acomodada tenemos un escurrimiento superficial de 1,729.5269 m^3 que corresponde al 13.94% del agua precipitada.

Por lo tanto, tenemos un almacenamiento de agua en las barreras de piedra acomodada de Selva Baja Caducifolia será de 4,773.6258 m^3 el cual es la recarga subterránea al acuífero.

Eficiencia de las medidas de mitigación

Tipo de vegetación	Captación de agua actual (m^3)	Captación de agua con CUSTF (m^3)	Cantidad a mitigar (m^3)	Captación de agua con las medidas de mitigación (m^3)
Matorral crasicaule	4,085.9838	2,669.2402	1,416.7435	4,238.6139
Selva Baja	4,439.5850	2,509.4619	1,930.1231	4,773.6258
Total	**8,525.5688**	**5,178.7021**	**3,346.8666**	**9,012.2397**

Como se observa en la tabla anterior, actualmente se tiene una captación de agua de 8,525.55688 m^3 que debido a las actividades propias del cambio de uso de suelo la captación disminuirá a 5,178.7021 m^3 lo que implica una pérdida de 3,346.8666 m^3 de agua (8,525.5688-5,178.7021 m^3) durante el tiempo que el suelo permanezca desnudo por lo que se propone la construcción de barreras de piedra acomodada lográndose captar 9,012.2397 m^3 de agua lo que nos indica que las medidas propuestas tienen la capacidad de mitigar el volumen de agua que se dejará de captar con la remoción de la vegetación.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 93, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

VII. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafo 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 93, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Querétaro, la 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

oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1447/2018, de fecha 16 de julio de 2018 y fecha de acuse de 24 de julio de 2018, sin que a la fecha de la emisión del presente resolutivo se haya emitido 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 integración de programas de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el **REGULADO** integra con el Estudio Tecnico Justificativo el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 93 tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 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, dichos programas se anexan al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 programa de reubicación de flora y el programa de rescate de fauna en el Anexo 2 de 2.

Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el párrafo segundo y tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

3. Por lo que corresponde al cumplimiento cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafo tercero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las autorizaciones que se emitan 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.

   Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

   En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado 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.

Los programas de ordenamiento que influyen en la superficie del proyecto son: el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio el cual fue decretado en el año 2012 y el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, fue publicado en el Periódico Oficial del gobierno del Estado de Querétaro el 17 de abril de 2009.

La base para la regionalización ecológica de ambos programas 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. Para el caso del POEGT se tiene 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.

El área del "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 4**" se ubica en la Región ecológica 18.20, en la Unidad ambiental biofísica (UAB) No 52, denominada "**Llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo**"; la cual cuenta con una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Referente a las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) contenidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, buscan ser el principio de ordenamiento de las actividades que se desarrollan en una zona en particular del Estado de Querétaro. Para el caso particular del proyecto el predio se encuentra ubicado en tres Unidades de Gestión Ambiental, en la UGA No. 251 "**Ojo de Agua**", UGA No. 241 "**Cerro La Cruz**" y en la UGA No. 239 "**San Rafael**" que hacen compatible la propuesta de cambio de uso de suelo al ser permisible el uso de desarrollo de infraestructura, apegándose a las restricciones respectivas.

De la revisión y análisis realizado a ambos instrumentos, se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo con ambos ordenamientos, a través de la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Del estudio técnico justificativo se desprende que el área propuesta para cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se localiza dentro de alguna ANP, la más cercana corresponde al Cerro de las Campanas, que se encuentra a 14.69 km al suroeste del proyecto.

Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

Del capítulo XII del estudio técnico justificativo, se desprende que el área del proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), el proyecto se ubica a 47.25 km al norte de la región hidrológica prioritaria "Lagos-cráter del Valle de Santiago". Respecto de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s), el proyecto no se ubica dentro de alguna, la más cercana al proyecto es la denominada El Zamorano localizada a 21.07 km al nororiente del área del proyecto. Por otro lado, señala que dentro del área del proyecto no se ubican Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), la más cercana al proyecto es El Cerro Zamorano localizada a 13.12 km al norte del trazo del proyecto.

De acuerdo con la información que se vierte en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso del 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**.

VIII. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 97, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que a letra dice:

El artículo 97, establece:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismod que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

1 Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al

presente caso, ya que, del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, se desprende que en el recorrido físico de la superficie sujeta a CUSTF no se detectó superficie afectada por incendio forestal.

Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el artículo 97 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

IX. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 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/1670/2018 de fecha 15 de agosto de 2018, se notificó 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 **$ 232,634.17 (Doscientos treinta y dos mil seiscientos treinta y cuatro Pesos 17/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 7.43 hectáreas de selva baja caducifolia y 6.84 hectáreas de matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Querétaro.

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 TVDR-TGNH-ASEA-0000-0211 de fecha 24 de agosto de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, la C. Verónica Muñiz García en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó copia simple del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **$ 232,634.17 (Doscientos treinta y dos mil seiscientos treinta y cuatro Pesos 17/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 7.43 hectáreas de selva baja caducifolia y 6.84 hectáreas de matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Querétaro.

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1, 2 fracción I, 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 68 fracción I, 93, 95, 96, 97, 98 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de junio de 2018; 1, 2 párrafo tercero, 3 fracción XI, inciso d), 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 4.9983 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado ***"Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 4"***, ubicado en los municipios de El Marqués y Santiago de Querétaro en el estado de Querétaro, promovido por la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Matorral Crasicaule y Selva baja Caducifolia, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se autoriza se realizará en las superficies correspondiente a 15 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84 Z14.

Brecha de Uso Comun Ejido Santa Cruz			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
1A	1	363,801.1942	2,288,780.3209
1A	2	363,801.3917	2,288,772.0235
1A	3	363,794.5576	2,288,751.2199
1A	4	363,784.9807	2,288,705.0585
1A	5	363,765.8817	2,288,704.4204
1A	6	363,770.6387	2,288,738.5827
1A	7	363,792.1010	2,288,768.7573
1B	1	363,800.9348	2,288,791.2224
1B	2	363,798.5408	2,288,788.0577

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

1B	3	363,795.3066	2,288,781.7607
1B	4	363,786.1539	2,288,771.8820
1B	5	363,777.7513	2,288,758.6566
1B	6	363,771.9544	2,288,748.0316
1B	7	363,763.1575	2,288,733.8391
1B	8	363,744.9102	2,288,703.6801
1B	9	363,741.7406	2,288,703.7156
1B	10	363,760.1618	2,288,774.2404
1B	11	363,796.3772	2,288,911.2999
1B	12	363,798.2868	2,288,902.4561
1C	1	363,073.6554	2,290,221.0310
1C	2	363,090.6700	2,290,218.7426
1C	3	363,109.3036	2,290,216.2364
1C	4	363,114.6261	2,290,210.4492
1C	5	363,121.4398	2,290,205.4869
1C	6	363,129.0954	2,290,201.9597
1C	7	363,383.8226	2,290,141.2413
1C	8	363,397.8228	2,290,135.1071
1C	9	363,642.9189	2,289,968.1468
1C	10	363,610.3628	2,289,958.1711
1C	11	363,605.0173	2,289,957.6663
1C	12	363,603.7898	2,289,958.5024
1C	13	363,588.2423	2,289,956.9937
1C	14	363,378.3705	2,290,099.9591
1C	15	363,371.0568	2,290,103.1636
1C	16	363,147.1795	2,290,156.5284
1C	17	363,115.9612	2,290,163.9698
1C	18	363,101.0983	2,290,170.8174
1C	19	363,087.8704	2,290,180.4514
1C	20	363,076.7926	2,290,192.4962
1C	21	363,068.2970	2,290,206.4826
1C	22	363,062.7146	2,290,221.8653
1C	23	363,062.6160	2,290,222.5159
[redacted]			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
2A	1	363,104.5441	2,290,223.8577
2A	2	363,108.9202	2,290,216.6535
2A	3	363,109.3036	2,290,216.2364
2A	4	363,095.6650	2,290,218.0708
2A	5	363,099.4474	2,290,246.4385
2A	6	363,101.6686	2,290,231.7812
[redacted]			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
3A	1	363,052.5089	2,290,355.9510
3A	2	363,083.4771	2,290,351.8219
3A	3	363,093.7999	2,290,350.4455
3A	4	363,096.4969	2,290,332.6488
3A	5	363,086.6097	2,290,331.1504
3A	6	363,099.4474	2,290,246.4385
3A	7	363,095.6650	2,290,218.0708
3A	8	363,073.6554	2,290,221.0310
3A	9	363,062.6160	2,290,222.5159
3A	10	363,056.6226	2,290,262.0643
3A	11	363,066.5098	2,290,263.5626
3A	12	363,055.6553	2,290,335.1882
3A	13	363,045.7682	2,290,333.6898
3A	14	363,042.1861	2,290,357.3273
[redacted]			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
4A	1	363,075.8542	2,290,402.1234
4A	2	363,085.3532	2,290,406.1824
4A	3	363,091.9273	2,290,362.8022
4A	4	363,081.6045	2,290,364.1786
4A	5	363,050.6362	2,290,368.3078
4A	6	363,040.3134	2,290,369.6842
4A	7	363,038.6608	2,290,380.5902
4A	8	363,047.9311	2,290,386.1581
4A	9	363,071.2050	2,290,400.1367
4B	1	363,072.3148	2,290,425.4787

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

4B	2	363,082.2020	2,290,426.9770
4B	3	363,084.1576	2,290,414.0725
4B	4	363,074.7897	2,290,409.1474
4B	5	363,046.6863	2,290,394.3719
4B	6	363,037.3185	2,290,389.4469
4B	7	363,033.5709	2,290,414.1762
4B	8	363,043.4581	2,290,415.6746
4B	9	363,041.6848	2,290,427.3756
4B	10	363,038.3630	2,290,436.2950
4B	11	363,033.2861	2,290,444.3458
4B	12	363,026.6691	2,290,451.1872
4B	13	363,023.7735	2,290,453.1510
4B	14	363,025.0960	2,290,463.0700
4B	15	363,059.8691	2,290,458.4336
4B	16	363,065.3938	2,290,449.6727
4B	17	363,070.8813	2,290,434.9382
[redacted]			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
5A	1	363,040.6858	2,290,464.0245
5A	2	363,042.3678	2,290,476.7889
5A	3	363,046.0758	2,290,474.2740
5A	4	363,057.0070	2,290,462.9723
5A	5	363,059.8691	2,290,458.4336
5A	6	363,044.0539	2,290,460.5423
5A	7	363,040.2930	2,290,461.0437
[redacted]			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
6A	1	363,025.0960	2,290,463.0698
6A	2	363,023.7735	2,290,453.1510
6A	3	363,005.2464	2,290,465.7163
[redacted]			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
7A	1	362,982.3178	2,290,517.5156
7A	2	363,042.3678	2,290,476.7889
7A	3	363,040.2930	2,290,461.0435
7A	4	363,005.2464	2,290,465.7163
7A	5	362,963.2657	2,290,494.1880
7A	6	362,953.1520	2,290,504.0689
7A	7	362,944.9454	2,290,515.5828
7A	8	362,938.9046	2,290,528.3668
7A	9	362,935.2199	2,290,542.0175
7A	10	362,935.0406	2,290,544.1017
7A	11	362,965.1222	2,290,546.3572
7A	12	362,967.1712	2,290,538.7661
7A	13	362,970.9270	2,290,530.8177
7A	14	362,976.0295	2,290,523.6589
Brecha De Uso Comun Ejido San Jose El Alto			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
8A	1	362,964.1267	2,290,556.0122
8A	2	362,964.8803	2,290,547.2535
8A	3	362,965.1222	2,290,546.3572
8A	4	362,935.0406	2,290,544.1017
8A	5	362,934.0842	2,290,555.2181
8A	6	362,953.1669	2,290,556.4576
8A	7	362,964.2506	2,290,557.3552
8B	1	362,944.9149	2,290,599.9526
8B	2	362,960.1803	2,290,580.7334
8B	3	362,954.3546	2,290,560.5687
8B	4	362,934.2972	2,290,559.2406
8B	5	362,934.8337	2,290,565.0579
8B	6	362,937.7435	2,290,596.6072
8C	1	362,946.0362	2,290,758.6404
8C	2	362,968.0654	2,290,598.7171
8C	3	362,967.0998	2,290,588.2481
8C	4	362,963.7532	2,290,588.9355
8C	5	362,953.6580	2,290,597.6262
8C	6	362,943.1810	2,290,606.1276
8C	7	362,935.9924	2,290,611.7096
8C	8	362,916.7528	2,290,751.3811

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

8C	9	362,915.7726	2,290,754.0741
8C	10	362,924.9650	2,290,785.8920
8C	11	362,927.4441	2,290,794.4730
8C	12	362,940.6198	2,290,773.5197
[redacted]			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
9A	1	355,680.5333	2,297,667.2001
9A	2	355,709.5376	2,297,659.6070
9A	3	355,718.9338	2,297,642.9061
9A	4	355,710.0762	2,297,643.3753
9A	5	355,705.5249	2,297,638.0359
9A	6	355,649.1252	2,297,665.0141
9A	7	355,642.9928	2,297,675.9140
9A	8	355,653.9210	2,297,674.1670
9A	9	355,670.7905	2,297,672.2505

Brecha De Uso Comun Ejido Montenegro			
Polígono	**Vértice**	**X**	**Y**
10A	1	355,649.7647	2,297,679.6593
10A	2	355,658.3703	2,297,676.1685
10A	3	355,674.5569	2,297,673.7299
10A	4	355,675.4146	2,297,679.4607
10A	5	355,661.5373	2,297,681.7018
10A	6	355,657.5121	2,297,688.8558
10A	7	355,695.5108	2,297,684.5383
10A	8	355,704.5770	2,297,668.4241
10A	9	355,703.9620	2,297,668.4820
10A	10	355,655.5541	2,297,673.9815
10A	11	355,653.9210	2,297,674.1670
10A	12	355,642.9928	2,297,675.9140
10A	13	355,638.4563	2,297,683.9774

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:

"En caso de que se tengan productos útiles del corte de las especies forestales, éstos no se pretenden comercializar, por lo que únicamente 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 solicitarán Remisiones Forestales para el traslado de los productos fuera de los predios propuestos para CUSTF".

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 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 presente 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 de seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.

VII. Deberá llevarse a cabo el rescate de 14 especies de Matorral Crasicaule de los estratos arbóreo, arbustivo y cactáceas: *Celtis pallida, Forestiera angustifolia,Bursera fagaroides,Opuntia hyptiacantha, Cylindropuntia imbricata, Myrtillocactus geometrizans, Opuntia robusta, Echinocactus cinerascens, Mammillaria magnimamma, Opuntia leptocaulis, Agave salmiana,*

Opuntia pubescens, Coryphantha erecta y *Jatropha dioica* para una superficie de 1.8262 hectáreas, haciendo un total de 2,874 plantas por reubicar. Para la reforestación de este tipo de vegetación se contempla establecer 4 especies representativas de este tipo de vegetación: *Prosopis laevigata, Forestiera phillyreoides, Acacia schaffneri* y *Senna polyantha* para establecerlas en el área de afectación temporal de 1.8262 ha, con una densidad de 603 individuos por hectárea, haciendo un total de 1,102 ejemplares. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

VIII. Para la Selva Baja Caducifolia se deberá realizar al rescate de 16 especies: *Bursera fagaroides, Albizia plurijuga, Bursera palmeri, Ipomoea murucoides, Celtis pallida, Eysenhardtia polystachya, Erythrina coralloides, Myrtillocactus geometrizans, Opuntia hyptiacantha, Stenocereus dumortieri, Cylindropuntia imbricata, Coryphantha erecta, Echinocactus cinerascens, Agave salmiana, Mammillaria magnimamma* y *Jatropha dioica* considerando un total de 4,701 plantas por reubicar en una superficie de 1.8154 hectáreas. Para la reforestación se pretenden establecer 2,440 ejemplares en una superficie de 1.8154 hectáreas, las especies son: *Prosopis laevigata, Acacia schaffneri, Lysiloma microphylla, Senna polyantha* y *Forestiera phillyreoides*, con una densidad de 1,344 individuos por hectárea. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII 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, 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 **1,665 terrazas individuales en una superficie de 1.8262 en el área de Matorral Crasicaule y 5,243 terrazas individuales en una superficie de 1.8154 hectáreas en la Selva**

Baja Caducifolia se construirán empleando las dimensiones señaladas 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 deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.

XIII. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y 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 realizarse el 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, arrope 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 Procesos Industriales 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 del 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 Procesos Industriales 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.

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 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.

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

IV. La C. Verónica Muñiz García, Apoderada 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 Procesos Industriales 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, y también 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, Apoderada 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.

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 C.C. [redacted] y [redacted] para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

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 4"***, ubicado en los municipios de El Marqués y Santiago de Querétaro en el estado de Querétaro, o bien a los C.C. [redacted] 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

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

ING. DAVID RIVERA BELLO

RCC/EMVC/LGE/DCS

C.C.P. **Ing. Carlos de Regules Ruiz-Funes**. - Director Ejecutivo de la ASEA. - Conocimiento.
Mtro. Ulises Cardona Torres. - Jefe de la Unidad de Gestión Industrial. - Conocimiento.
Ing. José Luis González González. - Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. - Seguimiento.

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO *"GASODUCTO TULA-VILLA DE REYES, SECCIÓN 4"* CON UNA SUPERFICIE DE 4.9983 HECTÁREAS UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE EL MARQUES Y SANTIAGO DE QUERETARO EN EL ESTADO DE QUERETARO.

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto *"Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 4"* comprende una afectación de 4.9983 ha para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, localizado en los municipios de El Marqués y Santiago de Querétaro en el estado de Querétaro, con presencia de vegetación de Matorral Crasicaule y Selva Baja Caducifolia.

Como se ha venido observando a través de los años, varias especies están en algún estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por diferentes motivos tales como, tráfico ilegal de especies, aprovechamiento desmedido, falta de conciencia entre la población, entre otros; el presente programa de rescate de flora es una medida de mitigación para conservar y proteger a las especies, principalmente las que están en algún estatus de riesgo y las de difícil regeneración.

En el presente documento se presentan los objetivos, metas, la metodología de rescate, el mantenimiento y la evaluación de sobrevivencia de los individuos rescatados y reforestados con el fin de asegurar el 80% de sobrevivencia.

Con el rescate de la flora de interés y la reforestación, se pretenden aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto *"Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 4"* como lo es el desmonte y despalme.

Las actividades de rescate y reubicación de la vegetación forestal señaladas en el presente programa, se realizarán de manera previa a la preparación del sitio y construcción.

Con la implementación del programa se busca preservar y conservar la diversidad vegetal del área de CUSTF y que se relaciona con el sistema ambiental regional. Para el caso de la vegetación forestal relevante que no sea susceptible de rescate se considerará establecer mecanismos de reproducción y

su trasplante o rescate de germoplasma. Se indican las técnicas e insumos requeridos para garantizar el éxito de la supervivencia de los individuos que serán objeto de rescate o reproducción.

II. OBJETIVOS

a. General

Establecer las medidas que se implementarán para el rescate y reubicación de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al cambio de uso de suelo en terrenos forestales en el *"Gasoducto Tula-Villa de Reyes, Sección 4"*, con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre en el área del proyecto, a través del rescate, reubicación y reforestación, planteando estrategias para favorecer la reubicación y reforestación de especies, de importancia ecológica, endémicas, que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos e identificadas en las áreas de CUSTF o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b. Específicos

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- Acciones por realizar para el rescate y reubicación de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como serían aquellas especies de difícil regeneración y/o lento crecimiento.
- Acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, considerando un período de seguimiento de al menos cinco años.
- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en la zona del proyecto, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como reubicación, reforestación, propagación, entre otras.
- Establecer medidas de protección para evitar que la vegetación residual y la establecida en la zona del proyecto sea dañada por incendios forestales o animales domésticos.

- Proteger las distintas áreas sujetas a cambio de uso de suelo del proyecto, con pastización para disminuir los grados de erosión.
- Extraer las especies de lento crecimiento, cuyo hábitat o distribución sea restringido, para su reubicación.
- Utilizar los métodos adecuados para el traslado y reubicación de los individuos de especies de flora silvestre.
- Rescatar a los individuos de flora silvestre que se encuentren en condiciones sanas, que permitan perpetuar las poblaciones o que pudieran ser afectadas por el proyecto.
- Trasplantar individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.
- Seleccionar sitios de reubicación reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados los individuos.
- Delimitar los sitos de reubicación de flora silvestre, promoviendo su protección y vigilancia.
- Evitar la sobrecarga de especies de flora silvestre en los sitios de reubicación.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia biológica, ecológica y económica de las especies de flora silvestre presentes en el área del proyecto.
- Obtener una sobrevivencia del 80% de la planta rescatada y reubicada, para la cual se ejecutarán actividades de protección y mantenimiento una vez que sea reubicada en el sitio seleccionado.

III. CRITERIOS UTILIZADOS EN LA SELECCIÓN DE ESPECIES

Se realizó el cálculo de IVI y se decidió rescatar las especies con menor IVI tanto en el predio como en la CHF ya que son las más susceptibles a verse afectadas por el CUSTF.

Como segundo criterio se eligieron las especies de cactáceas, aunque no se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 pero que son de lento crecimiento y de importancia ecológica ya que sirven de alimento para la fauna.

Se propone el rescate de los individuos que se encuentran enlistados en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010., tal es el caso de *Albizia plurijuga* y *Erythrina coralloides* enlistadas como Amenazadas.

Para el estrato arbóreo se incluyen también las especies de mayor IVI ya que su mayor abundancia demuestra que se han adaptado totalmente a las condiciones físicas de la zona y a agentes de perturbación.

IV. METAS

Para el Matorral Crasicaule se pretenden reubicar 2,874 individuos de 14 especies de los estratos arbóreo, arbustivo y cactáceas, las cuales serán plantadas en la franja de afectación temporal de la superficie de autorización de cambio de uso de suelo que equivale a 1.8262 hectáreas.

Para la Selva Baja Caducifolia se pretenden reubicar 4,071 individuos de 16 especies de los estratos arbóreo, arbustivo y cactáceas, las cuales serán plantadas en la franja de afectación temporal de la superficie de autorización de cambio de uso de suelo que equivale a 1.8154 hectáreas.

Se reforestará el área de afectación temporal de 1.8262 hectáreas para el Matorral crasicaule con 4 especies representantes de este tipo de vegetación, en una densidad de 603 individuos por hectárea haciendo un total de 1,102 ejemplares.

Para el caso de la reforestación en la Selva Baja Caducifolia, en la franja de afectación temporal de 1.8154 hectáreas se establecerán 5 especies representantes de este tipo de vegetación, en una densidad de 1,344 individuos por hectárea haciendo un total de 2,440 ejemplares.

La sobrevivencia de los ejemplares al año de haber sido rescatados y reubicados o reforestados, deberá de ser, como mínimo del 80%.

En caso de que la sobrevivencia sea por debajo del 80% al año de la reubicación, se procederá a la reproducción de ejemplares (semillas y esquejes), con el fin de mantener un número de ejemplares que de cómo resultado una sobrevivencia mayor al 80%.

La capa superficial del suelo será rescatada y depositada temporalmente en sitios previamente seleccionados para tal fin, por lo que su manejo solo será el traslado y depósito en las áreas señaladas, para su posterior reutilización en la restauración del área. Si se considera una capa de

10 cm en promedio, por la superficie sujeta a CUSTF, multiplicado por la densidad aparente de cada polígono forestal para su estimación en toneladas se tiene un volumen de 3,505.72 toneladas retiradas para el Matorral Crasicaule y 3,291.97 toneladas retiradas para la Selva baja caducifolia, estas serán reincorporadas en el proceso de restauración del sitio para restaurar las condiciones edáficas superficiales para la revegetación.

Las especies de flora contempladas para rescate y reubicación en el Matorral Crasicaule son 14, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Meta de rescate de plantas Matorral Crasicaule

No	Especie	Nombre común	Individuos a establecer	Sobrevivencia del 80%
1	*Celtis pallida*	Granjeno	88	71
2	*Forestiera angustifolia*	Panalero	170	136
3	*Bursera fagaroides*	Palo xixote	305	244
4	*Opuntia hyptiacantha*	Nopal hartón	170	136
5	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	232	186
6	*Myrtillocactus geometrizans*	Garambullo	45	36
7	*Opuntia robusta*	Nopal bondota	78	63
8	*Echinocactus cinerascens*	Agrito	101	81
9	*Mammillaria magnimamma*	Biznaga chilitos	124	100
10	*Opuntia leptocaulis*	Tasajo	20	16
11	*Agave salmiana*	Maguey	12	10
12	*Opuntia pubescens*	Perrito	17	14
13	*Coryphantha erecta*	Biznaga erecta o	19	16
14	*Jatropha dioica*	Sangregado	1,493	1,195
	Total		**2,874**	**2,304**

Las especies de flora contempladas para rescate y reubicación en la Selva Baja Caducifolia son 16 las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Meta de rescate de plantas Selva Baja Caducifolia

No	Especie	Nombre común	Individuos a establecer	Sobrevivencia del 80%
1	*Bursera fagaroides*	Palo xixote	1,751	1,401
2	*Albizia plurijuga*	Palo blanco	397	318
3	*Bursera palmeri*	Copal prieto	284	228

4	*Ipomoea murucoides*	Palo bobo	182	146
5	*Celtis pallida*	Granjeno	109	88
6	*Eysenhardtia polystachya*	Palo dulce	51	41
7	*Erythrina coralloides*	Colorín	29	24
8	*Myrtillocactus*	Garambullo	117	94
9	*Opuntia hyptiacantha*	Nopal hartón	83	67
10	*Stenocereus dumortieri*	Órgano espinudo	27	22
11	*Cylindropuntia imbricata*	Cardón	10	8
12	*Coryphantha erecta*	Biznaga erecta o	39	32
13	*Echinocactus cinerascens*	Agrito	8	7
14	*Agave sâlmiana*	Maguey	5	4
15	*Mammillaria*	Biznaga chilitos	10	8
16	*Jatropha dioica*	Sangregado	969	776
	Total		**4,071**	**3,257**

Se estima un total de 2,874 individuos contemplados para el rescate y reubicación de la vegetación de Matorral Crasicaule y de 4,071 individuos para la vegetación de la Selva Baja Caducifolia. Se considera una sobrevivencia del 80% de los ejemplares reubicados.

Meta de reforestación

Adicional al rescate y reubicación de especies, se propone la reforestación con 4 especies para Matorral Crasicaule y 5 especies para Selva Baja Caducifolia con la finalidad de promover la permanencia de las especies que no fueron incluidas en el programa de rescate. Se van a plantar, mantener y evaluar la sobrevivencia de 1,102 plantas de Matorral Crasicaule y 2,440 plantas de Selva Baja Caducifolia. Las especies y número de individuos a reproducir y reforestar se presenta en las siguientes tablas:

Especies a reforestar en el Matorral Crasicaule					
No	**Especie**	**Nombre común**	**Ind/ha tipo**	**Individuos a reforestar**	**Sobrevivencia del 80%**
1	*Prosopis laevigata*	Mezquite	122	713	571
2	*Forestiera*	Acebuche	41	237	190
3	*Acacia schaffneri*	Huizache	22	130	104
4	*Senna polyantha*	Palo	4	22	18
Total				**1,102**	**883**

Especies a reforestar en la Selva Baja Caducifolia					
No	**Especie**	**Nombre común**	**Ind/ha tipo**	**Individuos a reforestar**	**Sobrevivencia del 80%**
1	*Prosopis laevigata*	Mezquite	4	10	8
2	*Acacia schaffneri*	Huizache	12	29	24
3	*Lysiloma microphylla*	Palo de	8	19	16
4	*Senna polyantha*	Palo	968	2,343	1,875
5	*Forestiera phillyreoides*	Acebuche	16	39	32
Total				**2,440**	**1,955**

V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

El rescate y reubicación se llevará a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalme, una vez que la brigada topográfica de la empresa constructora coloque las estacas o mojoneras que delimiten el área que será sujeta a cambio de uso de suelo. La reforestación se realizará en la franja de afectación temporal una vez concluidas las actividades de CUSTF.

Integración de la brigada de rescate

El programa lo ejecutará personal especializado y con experiencia comprobable en el manejo de flora apoyado de técnicos y con el equipo de protección personal y equipos necesarios para el adecuado manejo de las plantas.

Metodología de rescate

Una vez colocadas las estacas que delimitan el área de afectación autorizada, la brigada comenzará un proceso de búsqueda minuciosa de ejemplares de las especies de interés. Si bien, en principio el enfoque estará en las especies antes señaladas, la selección de ejemplares podría llegar a incluir otras especies que reúnan cualquiera de los atributos establecidos, lo que implica que podrían ser más ejemplares rescatados y reubicados.

Identificación del individuo: Una vez identificado el ejemplar que será rescatado y previo a su extracción se tomarán datos generales que serán incluidos en la bitácora de campo, entre estos datos se encuentran: fecha de rescate, coordenadas del sitio de rescate, medidas generales de la planta (alto y ancho) y colocación de la etiqueta de identificación (nombre común, nombre científico y fecha y lugar de rescate).

Extracción de la planta: Para la extracción se usará un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada ejemplar. La excavación se hará a una distancia aproximada de entre 30 y 40 cm con respecto al centro de la planta, entonces se podrá extraer la planta suavemente con la mano para no romper las raíces. Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), usando una pala recta, con la que se aflojará el terreno y posteriormente se introducirá, tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta en demasía. La extracción de la planta deberá realizarse conservando la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical con lo que se evita lesionarlas, además de que se mantienen los hongos y las bacterias benéficos que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo.

Preparado del cepellón (cuerpo de las raíces): una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Se deberá proteger las raíces sanas (color claro, fuerte y flexible). Si las raíces están sanas y la tierra no muy gastada, se conserva el cepellón; en caso contrario se raspará el cepellón para que la tierra se desprenda. Se aconseja dejar que las raíces sequen un poco.

Una vez extraída la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute. Para su traslado al punto final de ubicación estas serán envueltas cuidadosamente con algunos de los materiales mencionados anteriormente. Se llevará un registro del sitio de donde fue extraída cada una de las plantas.

El personal capacitado y entrenado detectará y ubicará las especies raras, amenazadas y/o sujetas a protección especial, en peligro de extinción, y/o probablemente extintas en el medio silvestre, con la finalidad de evitar su destrucción y que puedan ser reubicadas. En forma inmediata informará de los hallazgos para que por lo menos dos o tres días antes de iniciar las actividades del desmonte se reubiquen los ejemplares.

El personal supervisor, brindará los recursos materiales y humanos que se requieran para el rescate y de ser necesario apoyará la reubicación de los ejemplares a zonas predeterminadas. Los directivos de la empresa aprobarán todas las actividades que sean necesarias para el rescate de flora silvestre, a efecto de detener cualquier actividad, si existe una afectación tanto para el proyecto como para la flora silvestre. El encargado del proyecto deberá verificar el cumplimiento de las actividades mencionadas.

Transporte: Se colocarán varias plantas dentro de una caja o un contenedor, evitando dañar el sistema radicular de las plantas; se rociará agua sobre el cuerpo de la planta y las raíces hasta el sitio de acopio.

Capacitación

Se instruirá de manera precisa al personal que participe en las brigadas de rescate de especies vegetales sobre las actividades que se realizarán. En esta capacitación se proporcionarán conceptos relacionados con las técnicas que se empleen para el rescate de individuos y su reubicación, así como el seguimiento que se dará.

Rescate de plántulas y plantas de las especies seleccionadas

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

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

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

- Realizar recorridos de prospección a lo largo del área de estudio y ubicar en un mapa topográfico las zonas de vegetación donde se encuentran ejemplares de flora bajo protección especial.
- Colecta e identificación de muestras.
- Selección de sitios cercanos al área del proyecto para la reubicación de los organismos rescatados.
- Marcaje de individuos por especie para su reconocimiento durante los trabajos dentro del área del proyecto.
- Extracción (remoción) y traslado de los organismos a un vivero forestal.
- Trasplante de los ejemplares en bolsas de polietileno negro.
- Mantenimiento en el vivero.
- Traslado y plantación final.

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

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

Datos de campo para cada especie

Una vez ubicados y seleccionados los ejemplares de donde se extraerá el germoplasma se marcan con pintura roja, el germoplasma que se logre colectar de cada especie se colocara en recipientes con ventilación y se etiquetara con el nombre de la especie y fecha de colecta, mismos que se anotarán en la bitácora de campo, con sus respectivos datos:

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

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

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

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

Colecta de material genético

En caso de realizar el rescate de especies mediante la colecta de semillas, se puede dividir en 2 etapas:

1. Recolecta de Material Genético de las Especies de Importancia (semilla).
2. Reproducción de Planta en vivero y Plantación en el área de compensación.

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

1. Recolecta de Material de semillas (material genético).

   - Los frutos son la fuente de la semilla es por eso que se recolecta el fruto en su área de distribución natural y se recomienda elegir plantas sanas, vigorosas y bien conformadas. Una vez identificado los mejores ejemplares arbóreos para la extracción de semilla, serán marcados para la posterior recolección de frutos.

   - Los frutos se deben recolectar justo antes de la maduración para evitar la dispersión de las semillas; se utilizarán ganchos afilados y cuchillas para empujar, jalar o cortar ramillas. Para la extracción de la semilla se identificarán y marcarán los ejemplares que se encuentren sanos, vigorosos y bien conformados.

   - Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos se extienden sobre tamiz y puestos a secar al sol por un día, de 3 a 4 horas. Se recomienda almacenar en ambientes frescos a la sombra, teniendo una viabilidad de poco menos de un mes. Si se almacena en bolsas plásticas herméticamente selladas, a una temperatura de 15°C, conserva su viabilidad hasta tres meses.

2. Reproducción de planta en vivero y plantación en el área de afectación temporal.

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

Tratamiento de plantas reubicadas

Preparación del suelo

Una vez identificado el lugar de donde se reubicarán las plantas, las características del sitio no deberán variar de manera significativa a las del área donde fueron extraídas. Se buscarán zonas cercanas y se preparará el suelo donde se va a realizar la plantación. Se abrirá un hoyo de dimensiones adecuadas para el cuerpo y cepellón con ayuda de una pala. En sitios con suelos muy compactados se tendrá que auxiliar con pico o barreta.

Es importante cuidar que la planta se introduzca en el hoyo de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El hoyo en que se vaya a introducir la planta deberá contar con el tamaño adecuado para permitir a las raíces conservar una posición lo más natural posible. Previo a su colocación, las raíces de los individuos serán rociados con una solución de fungicida y enraizador.

El cuerpo de la planta deberá quedar por lo menos al ras del suelo o preferentemente un poco por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo. La tierra que cubre el sistema radicular se presionará con la mano, mientras que el relleno total del hoyo es compactado con el pie de manera cuidadosa.

Es muy común pensar que el rescate termina en el momento del transplante, sin embargo, se le deben de seguir proporcionando cuidados a la planta hasta que ésta se encuentre bien establecida. En el sitio de transplante, las plantas deberán ser bien atendidas por lo que se mantendrá un programa de monitoreo y supervisión.

Para el caso de aquellas plantas que presenten una estructura de bulbo, este deberá ser cubierto en su totalidad con tierra, dejando solamente una parte de esta (base de las hojas) descubierta.

Traslado de plántulas al lugar de la reforestación

Este es un aspecto que debe ser muy cuidado para evitar el maltrato de las plantas que se van a reubicar o reforestar. Se ha comprobado que un traslado inadecuado puede mermar fuertemente la sobrevivencia de las plantas en la reforestación.

Cuando las plantas que se van a acarrear tienen un recipiente plástico existen varias opciones, dependiendo del transporte. Si se hace con camión, se deben cuidar los siguientes aspectos:

a) Traslado de plántulas con envase de plástico

- Al acomodar las plantas en el camión cuidar que los envases sean de las mismas dimensiones, con la finalidad de conseguir un arreglo homogéneo, que permita estibar varias capas.
- Procurar que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan, por ello es necesario ajustar la carga a las dimensiones de la caja del camión, sin apretar los envases.
- No es recomendable estibar más de dos niveles o capas, sobre todo si el tiempo de traslado es largo y las plantas presentan un buen desarrollo de tallo y hojas.
- Para estibar se van traspaleando los envases de manera que las bolsas de arriba no aplasten a la planta de abajo. Cuidando además que el tallo y hojas de las que quedan abajo no sufran dobleces o quebraduras.

b) Traslado de plantas a raíz desnuda.

Requiere de menor esfuerzo, ya que la planta se traslada sin cepellón. Sin embargo, se debe tener mucho cuidado, ya que las plantas que se acarrean de esta forma son más susceptibles de sufrir daños en la raíz (desecación, rompimiento): Para evitar la desecación es conveniente exponerla el menor tiempo posible a los efectos del aire y el sol. Una práctica recomendable es mantener en un medio húmedo las plantas hasta su trasplante, esto se logra de varias maneras:

- Llevando las plantas en un recipiente que contenga un sustrato húmedo en el que se introduzcan las raíces de las plantas.
- Aplicándoles un gel en la raíz al sacar las plantas de las camas de crecimiento, este procedimiento es muy efectivo.

Trasplante

a) Época de trasplante

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

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

Como principal medida a implementar se realizará la ejecución de un programa de producción de planta de las especies reubicadas, empleando semilla y material vegetativo de la misma zona para realizar la producción de planta en vivero, para que una vez que reúna las características necesarias, serán establecidas en las áreas de reubicación y zonas aledañas al proyecto dentro el mismo predio. (Para el caso de esta medida se establecerán las especies que se producirán y las cantidades, esta decisión se aplicarla solamente si el porcentaje de sobrevivencia en las especies reubicadas y reforestadas no fuera el esperado). En caso de que la sobrevivencia de las plantas rescatadas y reubicadas sea el esperado esta actividad no se realizará.

La reubicación en campo se realizará en temporada de lluvias para asegurar una mayor sobrevivencia y mientras tanto la planta rescatada se mantendrá en el vivero temporal.

Si la especie es reubicada en tiempo de sequía recibirá riegos de auxilio para evitar que muera y asegurar un mayor porcentaje de sobrevivencia de la especie rescatada.

b) Cómo hacer el trasplante o reforestación

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

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o, cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.
- Con la otra mano se va rellenando con tierra uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, en donde se encuentra el cepellón, no es necesario realizar esta operación, al menos que al sacarlo del envase se haya removido, en este caso se debe compactar con la mano.

c) *Cuidados posteriores al trasplante y reforestación*

Es muy común pensar que la reubicación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que ésta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado por un periodo de 5 años.

VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Las coordenadas UTM WGS84 de los posibles sitios donde se podría establecer el vivero para el acopio de las plantas y la producción de plántula son las siguientes:

ID	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
1	1	363,703.8188	2,289,006.4168
	2	363,691.0398	2,289,019.3544
	3	363,698.8658	2,289,027.0844
	4	363,711.6448	2,289,014.1469
2	1	362,781.0595	2,291,006.6036
	2	362,790.3714	2,291,012.4590
	3	362,800.0515	2,290,997.0648
	4	362,790.7396	2,290,991.2093
3	1	355,714.7891	2,297,602.6885
	2	355,722.4481	2,297,595.4608
	3	355,709.4077	2,297,581.6423
	4	355,701.7488	2,297,588.8700

VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

Una vez terminadas las actividades constructivas del proyecto, la superficie donde se plantea reubicar los individuos rescatados corresponde a la superficie de afectación temporal, proyectada en el Sistema Universal Transversal de Mercator (Datum WGS84- Zona 14).

Franja de Afectación Temporal					
Polígono	Tipo de vegetación	Polígono	Vértice	X	Y
1A	Matorral crasicaule	1	1	363,801.3917	2,288,772.0235
			2	363,794.5576	2,288,751.2200
			3	363,791.2620	2,288,735.3348
			4	363,790.5193	2,288,766.5336
			5	363,792.1010	2,288,768.7574
			6	363,801.1942	2,288,780.3209
		2	1	363,781.9822	2,288,704.9583
			2	363,765.8817	2,288,704.4204
			3	363,770.6387	2,288,738.5827
			4	363,780.8404	2,288,752.9256

Franja de Afectación Temporal					
Polígono	Tipo de vegetación	Polígono	Vértice	X	Y
1B	Matorral crasicaule	1	1	363,800.9347	2,288,791.2224
			2	363,798.5408	2,288,788.0577
			3	363,795.3066	2,288,781.7607
			4	363,790.2858	2,288,776.3417
			5	363,787.8421	2,288,878.9983
			6	363,796.3773	2,288,911.2999
			7	363,798.2868	2,288,902.4562
		2	1	363,780.5973	2,288,763.1362
			2	363,777.7513	2,288,758.6566
			3	363,771.9544	2,288,748.0316
			4	363,763.1575	2,288,733.8391

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Franja de Afectación Temporal					
Polígono	Tipo de vegetación	Polígono	Vértice	X	Y
			5	363,744.9102	2,288,703.6801
			6	363,741.7406	2,288,703.7156
			7	363,760.1619	2,288,774.2404
			8	363,778.6659	2,288,844.2705
1C	Selva baja caducifolia	1	1	363,095.6650	2,290,218.0708
			2	363,109.3036	2,290,216.2365
			3	363,114.6261	2,290,210.4493
			4	363,121.4398	2,290,205.4869
			5	363,129.0954	2,290,201.9598
			6	363,383.8226	2,290,141.2413
			7	363,397.8228	2,290,135.1071
			8	363,642.9189	2,289,968.1468
			9	363,629.4424	2,289,964.0174
			10	363,392.4734	2,290,125.4414
			11	363,380.3120	2,290,130.7699
			12	363,125.4835	2,290,191.5125
			13	363,115.8458	2,290,195.9528
			14	363,107.2683	2,290,202.1998
			15	363,100.0851	2,290,210.0102
			16	363,095.1466	2,290,218.1405
		2	1	363,083.7211	2,290,219.6772
			2	363,085.5144	2,290,214.7358
			3	363,092.0532	2,290,203.9709
			4	363,100.5793	2,290,194.7004
			5	363,110.7605	2,290,187.2855
			6	363,122.1999	2,290,182.0151
			7	363,377.1206	2,290,121.2505
			8	363,387.6103	2,290,116.6544
			9	363,617.1909	2,289,960.2633
			10	363,610.3628	2,289,958.1711
			11	363,605.0172	2,289,957.6661
			12	363,603.7884	2,289,958.5024
			13	363,588.2423	2,289,956.9937
			14	363,378.3705	2,290,099.9591
			15	363,371.0568	2,290,103.1636
			16	363,147.1795	2,290,156.5285
			17	363,115.9612	2,290,163.9699
			18	363,101.0983	2,290,170.8175
			19	363,087.8704	2,290,180.4514
			20	363,076.7926	2,290,192.4962
			21	363,068.2970	2,290,206.4826
			22	363,062.7146	2,290,221.8653

Franja de Afectación Temporal					
Polígono	Tipo de vegetación	Polígono	Vértice	X	Y
			23	363,062.6160	2,290,222.5159
			24	363,073.6554	2,290,221.0310
2A	Matorral crasicaule	1	1	363,109.3036	2,290,216.2365
			2	363,095.6650	2,290,218.0708
			3	363,099.4474	2,290,246.4384
			4	363,101.6686	2,290,231.7812
			5	363,104.5441	2,290,223.8577
			6	363,108.9201	2,290,216.6535
3A	Matorral crasicaule	1	1	363,093.7999	2,290,350.4455
			2	363,096.4969	2,290,332.6488
			3	363,086.6097	2,290,331.1504
			4	363,099.4474	2,290,246.4384
			5	363,095.6650	2,290,218.0708
			6	363,095.1466	2,290,218.1405
			7	363,094.5762	2,290,219.0796
			8	363,090.9562	2,290,229.0543
			9	363,072.1220	2,290,353.3359
			10	363,083.4771	2,290,351.8219
		2	1	363,061.7993	2,290,354.7123
			2	363,081.2177	2,290,226.5753
			3	363,083.7211	2,290,219.6772
			4	363,073.6554	2,290,221.0310
			5	363,062.6160	2,290,222.5159
			6	363,056.6226	2,290,262.0643
			7	363,066.5098	2,290,263.5626
			8	363,055.6553	2,290,335.1883
			9	363,045.7682	2,290,333.6898
			10	363,042.1861	2,290,357.3273
			11	363,052.5089	2,290,355.9510
4A	Matorral crasicaule	1	1	363,091.9273	2,290,362.8022
			2	363,081.6045	2,290,364.1786
			3	363,070.2494	2,290,365.6927
			4	363,065.5448	2,290,396.7371
			5	363,071.2050	2,290,400.1367
			6	363,075.8541	2,290,402.1234
			7	363,085.3533	2,290,406.1824
		2	1	363,059.9267	2,290,367.0691
			2	363,050.6362	2,290,368.3079
			3	363,040.3135	2,290,369.6842
			4	363,038.6607	2,290,380.5902
			5	363,047.9311	2,290,386.1581
			6	363,056.2745	2,290,391.1692

Franja de Afectación Temporal					
Polígono	Tipo de vegetación	Polígono	Vértice	X	Y
4B	Matorral crasicaule	1	1	363,059.8691	2,290,458.4336
			2	363,065.3938	2,290,449.6727
			3	363,070.8813	2,290,434.9382
			4	363,072.3148	2,290,425.4787
			5	363,082.2020	2,290,426.9770
			6	363,084.1576	2,290,414.0725
			7	363,074.7897	2,290,409.1474
			8	363,064.4851	2,290,403.7297
			9	363,060.1759	2,290,432.1653
			10	363,055.4825	2,290,444.7676
			11	363,048.3093	2,290,456.1426
			12	363,044.0539	2,290,460.5423
		2	1	363,025.2036	2,290,463.0555
			2	363,032.4911	2,290,458.1132
			3	363,040.4024	2,290,449.9338
			4	363,046.4723	2,290,440.3084
			5	363,050.4438	2,290,429.6443
			6	363,055.1174	2,290,398.8046
			7	363,046.6863	2,290,394.3719
			8	363,037.3185	2,290,389.4469
			9	363,033.5709	2,290,414.1762
			10	363,043.4581	2,290,415.6746
			11	363,041.6848	2,290,427.3756
			12	363,038.3630	2,290,436.2950
			13	363,033.2861	2,290,444.3458
			14	363,026.6690	2,290,451.1872
			15	363,023.7735	2,290,453.1510
			16	363,025.0960	2,290,463.0698
5A	Matorral crasicaule	1	1	363,059.8691	2,290,458.4336
			2	363,044.0539	2,290,460.5423
			3	363,040.6858	2,290,464.0246
			4	363,042.3678	2,290,476.7889
			5	363,046.0758	2,290,474.2741
			6	363,057.0069	2,290,462.9724
6A	Matorral crasicaule	1	1	363,025.0960	2,290,463.0698
			2	363,023.7735	2,290,453.1510
			3	363,005.2464	2,290,465.7163
7A	Matorral crasicaule	1	1	363,042.3678	2,290,476.7889
			2	363,040.6858	2,290,464.0246
			3	363,038.9600	2,290,465.8089
			4	362,975.3320	2,290,508.9621
			5	362,967.6412	2,290,516.4760

Franja de Afectación Temporal					
Polígono	Tipo de vegetación	Polígono	Vértice	X	Y
			6	362,961.4004	2,290,525.2316
			7	362,956.8067	2,290,534.9530
			8	362,954.0049	2,290,545.3336
			9	362,953.9887	2,290,545.5224
			10	362,965.1222	2,290,546.3572
			11	362,967.1712	2,290,538.7662
			12	362,970.9270	2,290,530.8177
			13	362,976.0295	2,290,523.6589
			14	362,982.3178	2,290,517.5156
		2	1	363,025.2036	2,290,463.0555
			2	363,025.0960	2,290,463.0698
			3	363,005.2464	2,290,465.7163
			4	362,963.2657	2,290,494.1880
			5	362,953.1520	2,290,504.0690
			6	362,944.9454	2,290,515.5828
			7	362,938.9046	2,290,528.3668
			8	362,935.2199	2,290,542.0175
			9	362,935.0406	2,290,544.1017
			10	362,944.0160	2,290,544.7747
			11	362,944.1181	2,290,543.5883
			12	362,947.3845	2,290,531.4865
			13	362,952.7399	2,290,520.1533
			14	362,960.0153	2,290,509.9460
			15	362,968.9813	2,290,501.1863
8A	Matorral crasicaule	1	1	362,965.1222	2,290,546.3572
			2	362,953.9887	2,290,545.5224
			3	362,953.0832	2,290,556.0462
			4	362,953.1209	2,290,556.4546
			5	362,953.1669	2,290,556.4576
			6	362,964.2506	2,290,557.3552
			7	362,964.1267	2,290,556.0122
			8	362,964.8803	2,290,547.2535
		2	1	362,944.0160	2,290,544.7747
			2	362,935.0406	2,290,544.1017
			3	362,934.0842	2,290,555.2181
			4	362,943.0672	2,290,555.8016
8B	Matorral crasicaule	1	1	362,953.4951	2,290,560.5118
			2	362,955.8616	2,290,586.1707
			3	362,960.1803	2,290,580.7334
			4	362,954.3546	2,290,560.5687
		2	1	362,946.8639	2,290,597.4988
			2	362,943.3908	2,290,559.8428

Franja de Afectación Temporal					
Polígono	Tipo de vegetación	Polígono	Vértice	X	Y
			3	362,934.2972	2,290,559.2407
			4	362,934.8337	2,290,565.0579
			5	362,937.7435	2,290,596.6072
			6	362,944.9149	2,290,599.9526
8C	Matorral crasicaule	1	1	362,967.0998	2,290,588.2481
			2	362,963.7532	2,290,588.9355
			3	362,956.6783	2,290,595.0261
			4	362,956.9958	2,290,598.4684
			5	362,935.2990	2,290,755.9787
			6	362,930.6842	2,290,768.6561
			7	362,923.3535	2,290,780.3141
			8	362,924.9650	2,290,785.8920
			9	362,927.4441	2,290,794.4730
			10	362,940.6198	2,290,773.5197
			11	362,946.0362	2,290,758.6404
			12	362,968.0654	2,290,598.7171
		2	1	362,946.1817	2,290,603.6927
			2	362,943.1810	2,290,606.1276
			3	362,935.9924	2,290,611.7096
			4	362,916.7528	2,290,751.3811
			5	362,915.7725	2,290,754.0741
			6	362,919.6347	2,290,767.4422
			7	362,921.6517	2,290,764.2346
			8	362,925.5379	2,290,753.5589
9A	Matorral crasicaule	1	1	355,709.5376	2,297,659.6070
			2	355,718.9337	2,297,642.9061
			3	355,710.0762	2,297,643.3753
			4	355,705.5249	2,297,638.0359

Franja de Afectación Temporal					
Polígono	Tipo de vegetación	Polígono	Vértice	X	Y
			5	355,694.6524	2,297,643.2366
			6	355,681.2802	2,297,667.0046
		2	1	355,666.5859	2,297,672.7282
			2	355,678.9534	2,297,650.7461
			3	355,649.1252	2,297,665.0141
			4	355,642.9928	2,297,675.9141
			5	355,653.9210	2,297,674.1670
			6	355,655.5541	2,297,673.9815
10A	Matorral crasicaule	1	1	355,704.5770	2,297,668.4241
			2	355,703.9620	2,297,668.4821
			3	355,678.8434	2,297,671.3357
			4	355,675.1745	2,297,677.8568
			5	355,675.4146	2,297,679.4607
			6	355,674.1580	2,297,679.6636
			7	355,669.7699	2,297,687.4631
			8	355,683.2532	2,297,685.9311
			9	355,689.7644	2,297,685.1913
			10	355,695.5108	2,297,684.5384
		2	1	355,665.2319	2,297,675.1348
			2	355,666.5859	2,297,672.7282
			3	355,655.5541	2,297,673.9815
			4	355,653.9210	2,297,674.1670
			5	355,642.9928	2,297,675.9141
			6	355,638.4562	2,297,683.9773
			7	355,649.7647	2,297,679.6593
			8	355,658.3703	2,297,676.1685

VIII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVIENCIA

Las actividades de mantenimiento contemplan la irrigación en caso de sequias prolongadas y presencia de signos de estrés en los ejemplares reubicados y reforestados; la reposición de individuos cuando el porcentaje de sobrevivencia disminuya y el seguimiento del estado fitosanitario, con la finalidad de evitar la proliferación de plagas o enfermedades en las poblaciones locales. En caso necesario se aplicará fertilizante.

Los mantenimientos estarán en función de la época del año que se realice el rescate. Durante las actividades de mantenimiento se podrán recabar los datos que permitan evaluar el porcentaje de

sobrevivencia, el cual deberá ser igual o mayor al 80%.

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se recomienda realizar monitoreos en el transcurso de cada período anual (durante cinco años), en estas visitas se evaluará el vigor y si se requiere la aplicación de medidas especiales.

Aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación:

1. Deshierbe

Durante la fase de establecimiento, las plántulas son más susceptibles a la competencia por luz, agua y nutrientes con la vegetación preexistente que puedan crecer cerca de ellas, por lo tanto resultará necesario realizar actividades de deshierbe durante los primeros dos años de la plantación con una frecuencia de seis meses. Esta actividad consistirá en quitar las malezas que salen alrededor de la planta.

2. Control de plagas y enfermedades

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de las plantas, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte de la planta. Por este motivo, es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. En este sentido, la detección de plagas y enfermedades se realizará mediante monitoreos continuos, lo cual implicará la realización de recorridos en el sitio donde será establecida la reforestación y rescate de los individuos. En su caso se debe considerar la sustitución de las plantas afectadas.

3. Aplicación de insumos

En caso que las plantas presenten deficiencia de nutrimentos se utilizará en principio fertilizantes orgánicos, tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos orgánicos, en su defecto se pueden emplear fertilizantes sintéticos, para que los fertilizantes no se pierdan estos deben de ser disueltos en una solución húmeda del suelo y estar cerca de la planta, se mantendrá la superficie cubierta con residuos de la vegetación removida, para que esta área genere humedad y se estimule el crecimiento de las raíces superficiales a fin de absorber y movilizar los nutrientes (Amado, 1998).

4. Riegos auxiliares

En caso de que se presenten siete a ocho meses con un déficit hídrico a partir de terminada la plantación, será necesario realizar actividades de riego durante los primeros dos años, hasta que las plantas se encuentren bien establecidas, lo cual significa aplicar uno o dos riegos de cuatro a cinco litros de agua por planta (*Prado 1991, citado por Valdebenito y Delard 2000).*

5. Reposición de individuos

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

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

Las variables por evaluar son los indicadores cuantitativos (supervivencia de individuos rescatados, esta se obtendrá en porcentaje por medio de la división del total vivos y el total de reubicados por 100) y los indicadores cualitativos (crecimiento, floración, fructificación de las plantas) para conocer el éxito del rescate y reforestación de las especies de flora.

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

Las acciones del presente Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de la vegetación forestal que será afectada por el proyecto serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento, poder evidenciar los resultados del mismo, al permitir determinar el porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

Los indicadores son:

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

Al desarrollar las actividades de manera adecuada, así como con la experiencia previa adquirida, ayuda a garantizar el éxito del programa. Todas las actividades estarán respaldadas por evidencias fotográficas, misma que acompañarán los informes de seguimiento.

X. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

En los primeros 12 meses se realizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ahora bien, es durante este tiempo que se ejecutarán las acciones de rescate y reubicación de flora y las actividades de mantenimiento, sin embargo, la reforestación y el mantenimiento de las parcelas se prolongará por 5 años hasta asegurar la sobrevivencia y estabilidad natural de los individuos.

Cronograma de actividades de reubicación y reforestación

	Año 1						Año 2						Año 3						Año 4						Año 5					
Rescate de especies de flora	x	x	x	x	x	x																								
Transporte al vivero	x	x	x	x	x	x																								
Mantenimiento en vivero de la vegetación	x	x	x	x	x	x																								
Reubicación				x	x	x	x	x	x																					
Reforestación							x	x	x	x	x	x																		
Mantenimiento de vegetación reubicada y reforestada										x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Evaluación de la sobrevivencia												x		x		x		x		x		x		x		x		x		x
Entrega de informes de rescate y reforestación			x			x			x			x		x		x		x		x		x		x		x		x		x

XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

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

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

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

DRB/RCC/EMMC/LGE/DCS

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/1776/2018**
Bitácora 09/DSA0083/06/18

Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO *"GASODUCTO TULA-VILLA DE REYES, SECCIÓN 4"* CON UNA SUPERFICIE DE 4.9983 HECTÁREAS UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE EL MARQUES Y SANTIAGO DE QUERETARO EN EL ESTADO DE QUERETARO.

I. INTRODUCCIÓN

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos vegetales y faunísticos que estén presentes durante la realización del proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes Sección 4" ubicado en los municipios de El Marques y Santiago de Querétaro en el estado de Querétaro, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de fauna que se vean afectados a lo largo del trazo del gasoducto.

La construcción y operación de proyectos que permitan el transporte del gas natural, como cualquier otro tipo de proyecto, tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en el sitio, afectando el hábitat que ocupa la fauna con la remoción de vegetación. Debido a lo anterior, es necesario plantear medidas que eviten o minimicen las afectaciones potenciales a individuos de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, principalmente, toda vez que la alta movilidad de las aves y mamíferos medianos y grandes los hace menos susceptibles a las afectaciones ocasionadas por el proyecto.

Este programa está encaminado principalmente al rescate de fauna silvestre que se vería afectada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del gasoducto; principalmente para aquellas especies que presenten algún valor ecológico, cultural, etc. 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

refiriere a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de fauna que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos.

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, 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 una distancia suficiente del lugar donde se ejecutan las obras para evitar que al regresar vuelvan a estar en riesgo físico, 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 el artículo 93 párrafo tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de junio de 2018, así como las medidas de mitigación propuestas en el Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

II. OBJETIVOS

a. General

Definir la estrategia y metodología para ejecutar las acciones de rescate protección y conservación de las especies de fauna silvestre con algún estatus de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y de aquellas especies que tienen poca movilidad, con la finalidad de disminuir la afectación a la fauna silvestre presente en el área del proyecto, a través del rescate y la reubicación de individuos, con el fin de mantener su diversidad, abundancia y conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema; planteando las estrategias para favorecer la reubicación de especies sensibles, de importancia ecológica, o endémicas.

b. Específicos

El programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación está orientado a coordinar y ordenar las actividades del proyecto con el fin de garantizar la conservación de la fauna silvestre en este caso específico, los anfibios, reptiles, aves y mamíferos en las áreas de influencia del proyecto; para lo cual se considera:

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada y de baja movilidad a través del rescate, protección y conservación.
- Efectuar recorridos antes de cualquier actividad, para la identificación, ubicación y señalamiento de posibles nidos y madrigueras con actividad.
- Ahuyentar individuos de especies de aves y mamíferos de talla mediana a grande, antes y durante la ejecución de las actividades del proyecto.
- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas y de poca viabilidad, que habiten en el área a intervenir por el proyecto.
- Realizar la manipulación de las especies rescatadas, mediante la implementación de técnicas específicas para cada grupo.
- Identificar los sitios de reubicación para la fauna silvestre, los cuales deben ser zonas aledañas, similares al hábitat original y con una barrera natural que impida su regreso al área de proyecto.
- Verificar que los sitios de reubicación reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados y realizar la reubicación.
- Evitar la sobrecarga de especies de fauna silvestre en los sitios de reubicación.
- Trasladar (o relocalizar) los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en el mediano o largo plazo.
- Efectuar la reubicación de los individuos, en zonas previamente seleccionadas de acuerdo a los criterios técnicos y biológicos que permitan proporcionar las condiciones idóneas para su subsistencia.
- Poner especial énfasis en las especies de fauna considerada bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento y/o endémica.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia de las especies de fauna silvestre presentes en el área 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.

Las especies de fauna silvestre registradas en el contexto local, tomando como base los listados faunísticos obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la cuenca hidrológico forestal así como los realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, que en su momento se pueden encontrar en los frentes de trabajo y que se tendrán que ahuyentar o rescatar para su posterior reubicación, conforma total de 26 especies, constituidos por 11 aves, 9 mamíferos, 5 reptiles y 1 anfibio, tres de las cuales se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado potencial de especies ubicadas en la cuenca hidrológico-forestal.

No	Especie	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT
1	*Anaxyrus punctatus*	sapo de manchas rojas	N/A
2	*Hyla eximia*	ranita de árbol de montaña	N/A
3	*Hyla arenicolor*	Ranita de cañón	N/A
4	*Hyla eximia*	Ranita verde	N/A
5	*Incilius nebulifer*	sapo nebuloso	N/A
6	*Lithobates berlandieri*	rana leopardo	Pr
7	*Pseudoeurycea bellii*	tlaconete pinto	Pr
8	*Pseudoeurycea cephalica*	tlaconete regordete	A
9	*Smilisca baudinii*	rana trepadora	N/A
10	*Spea multiplicata*	sapo montícola de espuela	N/A
11	*Accipiter cooperii*	gavilán de Cooper	Pr
12	*Aechmophorus clarkii*	achichilique pico naranja	N/A
13	*Aechmophorus*	achichilique pico amarillo	N/A
14	*Aimophila botterii*	zacatonero de Botteri	N/A
15	*Ammodramus*	gorrión chapulín	N/A
16	*Asio otus*	búho cara café	N/A
17	*Atlapetes pileatus*	atlapetes gorra rufa	N/A
18	*Auriparus flaviceps*	baloncillo	N/A
19	*Baeolophus atricristatus*	carbonero cresta negra	N/A
20	*Bombycilla cedrorum*	ampelis chinito	N/A
21	*Bubo virginianus*	búho cornudo	N/A
22	*Buteo jamaicensis*	aguililla cola roja	N/A
23	*Calamospiza melanocorys*	gorrión ala blanca	N/A
24	*Callipepla squamata*	codorniz escamosa	N/A
25	*Calothorax lucifer*	colibrí lucifer	N/A

26	*Camptostoma imberbe*	mosquero lampiño	N/A
27	*Campylorhynchus*	matraca del desierto	N/A
28	*Caracara cheriway*	Caracara	N/A
29	*Cardinalis cardinalis*	cardenal rojo	N/A
30	*Carduelis pinus*	jilguero pinero	N/A
31	*Carduelis psaltria*	jilguero dominico	N/A
32	*Carpodacus cassinii*	pinzón de Cassin	N/A
33	*Carpodacus mexicanus*	Pinzón mexicano	N/A
34	*Cathartes aura*	Aura cabeciroja	N/A
35	*Catharus guttatus*	zorzal cola rufa	N/A
36	*Catherpes mexicanus*	chivirín barranqueño	N/A
37	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequin	N/A
38	*Chordeiles acutipennis*	chotacabras menor	N/A
39	*Colinus virginianus*	codorniz cotuí	N/A
40	*Columbina inca*	Tórtola común	N/A
41	*Columbina passerina*	tórtola coquita	N/A
42	*Columbina talpacoti*	Tortolita rojiza	N/A
43	*Contopus sordidulus*	pibí occidental	N/A
44	*Coragyps atratus*	Zopilote común	N/A
45	*Corvus corax*	Cuervo	N/A
46	*Corvus cryptoleucus*	cuervo llanero	N/A
47	*Crotophaga sulcirostris*	garrapatero pijuy	N/A
48	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho	N/A
49	*Dactylortyx thoracicus*	codorniz silbadora	Pr
50	*Dendroica coronata*	chipe coronado	N/A
51	*Dendroica nigrescens*	chipe negrogris	N/A
52	*Dendroica occidentalis*	chipe cabeza amarilla	N/A
53	*Dendroica townsendi*	chipe negroamarillo	N/A
54	*Elanus leucurus*	milano cola blanca	N/A
55	*Empidonax hammondii*	mosquero de Hammond	N/A
56	*Empidonax oberholseri*	mosquero oscuro	N/A
57	*Empidonax occidentalis*	mosquero barranqueño	N/A
58	*Empidonax wrightii*	mosquero gris	N/A
59	*Eugenes fulgens*	colibrí magnífico	N/A
60	*Euphagus cyanocephalus*	tordo ojo amarillo	N/A
61	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	N/A
62	*Geococcyx californianus*	Correcaminos	N/A
63	*Glaucidium gnoma*	tecolote serrano	N/A
64	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	N/A
65	*Icteria virens*	buscabreña	N/A
66	*Icterus abeillei*	bolsero dorsioscuro	N/A
67	*Icterus bullockii*	bolsero calandria	N/A

68	*Icterus parisorum*	Bolsero tunero	N/A
69	*Icterus spurius*	bolsero castaño	N/A
70	*Lampornis amethystinus*	Colibrí garganta amatista	N/A
71	*Lanius ludovicianus*	alcaudón verdugo	N/A
72	*Megascops kennicottii*	tecolote occidental	N/A
73	*Megascops trichopsis*	tecolote rítmico	N/A
74	*Melanerpes aurifrons*	carpintero cheje	N/A
75	*Melanerpes formicivorus*	carpintero bellotero	N/A
76	*Melanotis caerulescens*	mulato azul	N/A
77	*Micrathene whitneyi*	tecolote enano	N/A
78	*Mimus polyglottos*	centzontle norteño	N/A
79	*Mniotilta varia*	chipe trepador	N/A
80	*Molothrus aeneus*	tordo ojo rojo	N/A
81	*Molothrus ater*	tordo cabeza café	N/A
82	*Myiarchus cinerascens*	papamoscas cenizo	N/A
83	*Oporornis tolmiei*	chipe de Tolmie	A
84	*Amazilia violiceps*	Colibrí corona violeta	N/A
85	*Otus flammeolus*	tecolote ojo oscuro	N/A
86	*Passerculus sandwichensis*	gorrión sabanero	N/A
87	*Passerina caerulea*	Pico gordo azul	N/A
88	*Passerina versicolor*	Colorín morado	N/A
89	*Patagioenas fasciata*	paloma de collar	N/A
90	*Phainopepla nitens*	capulinero negro	N/A
91	*Picoides scalaris*	carpintero mexicano	N/A
92	*Pipilo chlorurus*	toquí cola verde	N/A
93	*Piranga flava*	tángara encinera	N/A
94	*Piranga ludoviciana*	tángara capucha roja	N/A
95	*Polioptila caerulea*	perlita azulgris	N/A
96	*Pooecetes gramineus*	gorrión cola blanca	N/A
97	*Ptiliogonys cinereus*	capulinero gris	N/A
98	*Pyrocephalus rubinus*	mosquero cardenal	N/A
99	*Quiscalus mexicanus*	zanate mayor	N/A
100	*Regulus calendula*	revezuelo de rojo	N/A
101	*Sayornis phoebe*	papamoscas fibí	N/A
102	*Sayornis saya*	papamoscas llanero	N/A
103	*Selasphorus rufus*	zumbador rufo	N/A
104	*Setophaga ruticilla*	chipe flameante	N/A
105	*Sialia mexicana*	azulejo garganta azul	N/A
106	*Sialia sialis*	azulejo garganta canela	N/A
107	*Spizella breweri*	gorrión de Brewer	N/A
108	*Spizella pallida*	gorrión pálido	N/A
109	*Sporophila torqueola*	Semillero de Collar	N/A

110	*Stelgidopteryx serripennis*	golondrina ala aserrada	N/A
111	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar	N/A
112	*Sturnella neglecta*	pradero occidental	N/A
113	*Tachycineta bicolor*	golondrina bicolor	N/A
114	*Tachycineta thalassina*	golondrina verdemar	N/A
115	*Thryomanes bewickii*	chivirín cola oscura	N/A
116	*Toxostoma crissale*	cuitlacoche crisal	N/A
117	*Troglodytes aedon*	chivirín saltapared	N/A
118	*Turdus migratorius*	mirlo primavera	N/A
119	*Tyrannus verticalis*	tirano pálido	N/A
120	*Tyrannus vociferans*	tirano gritón	N/A
121	*Tyto alba*	lechuza de campanario	N/A
122	*Vermivora celata*	chipe corona naranja	N/A
123	*Vermivora ruficapilla*	chipe de coronilla	N/A
124	*Vireo cassinii*	vireo de Cassin	N/A
125	*Vireo gilvus*	vireo gorjeador	N/A
126	*Vireo huttoni*	vireo reyezuelo	N/A
127	*Wilsonia pusilla*	chipe corona negra	N/A
128	*Zenaida asiatica*	Paloma Ala Blanca	N/A
129	*Zenaida macroura*	Paloma Huilota	N/A
130	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche pico curvo	N/A
131	*Campylorhynchus gularis*	Matraca del desierto	N/A
132	*Antrozous pallidus*	murciélago norteño	N/A
133	*Baiomys taylori*	ratón pigmeo	N/A
134	*Bassariscus astutus*	cacomixtle	N/A
135	*Canis latrans*	coyote	N/A
136	*Chaetodipus hispidus*	ratón de campo	N/A
137	*Chaetodipus nelsoni*	ratón de abazones	N/A
138	*Choeronycteris mexicana*	murciélago trompudo	A
139	*Conepatus leuconotus*	zorrillo de espalda blanca	N/A
140	*Corynorhinus mexicanus*	murciélago oreión	N/A
141	*Corynorhinus townsendii*	murciélago oreión	N/A
142	*Cryptotis parva*	musaraña orejillas minima	N/A
143	*Dasypus novemcinctus*	armadillo	N/A
144	*Desmodus rotundus*	murciélago vampiro	N/A
145	*Didelphis virginiana*	tlacuache	N/A
146	*Dipodomys ordii*	rata canguro	N/A
147	*Eptesicus fuscus*	murciélago moreno	N/A
148	*Lasiurus cinereus*	murciélago canoso	N/A
149	*Leptonycteris nivalis*	murciélago magueyero	A
150	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	N/A
151	*Liomys irroratus*	ratón espinoso mexicano	N/A

152	*Lynx rufus*	gato montes	N/A
153	*Mephitis macroura*	zorrillo listado	N/A
154	*Microtus mexicanus*	meteoro	N/A
155	*Mustela frenata*	comadreja	N/A
156	*Myotis californicus*	murciélago californiano	N/A
157	*Myotis thysanodes*	murciélago bordado	N/A
158	*Myotis velifer*	murciélago mexicano	N/A
159	*Neotoma goldmani*	rata magueyera	N/A
160	*Neotoma leucodon*	rata magueyera	N/A
161	*Neotoma mexicana*	Rata magueyera mexicana	N/A
162	*Nyctinomops macrotis*	murciélago cola suelta mayor	N/A
163	*Ottospermophilus*	Ardilla de roca	N/A
164	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	N/A
165	*Perognathus flavus*	ratón de abazones	N/A
166	*Peromyscus difficilis*	ratón de roca	N/A
167	*Peromyscus gratus*	ratón piñonero tlalpan	N/A
168	*Peromyscus melanophrys*	ratón de meseta	N/A
169	*Peromyscus melanotis*	ratón orejas negras	N/A
170	*Peromyscus pectoralis*	ratón tobillos blancos	N/A
171	*Pipistrellus hesperus*	murciélago	N/A
172	*Reithrodontomys*	ratón cosechero leonado	N/A
173	*Reithrodontomys*	ratón cosechero común	N/A
174	*Sigmodon hispidus*	rata cañera crespa	N/A
175	*Sylvilagus floridanus*	Conejo	N/A
176	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra	N/A
177	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache	N/A
178	*Sylvilagus cunicularius*	conejo	N/A
179	*Spilogale gracilis*	Zorrillo manchado	N/A
180	*Neotoma leucodon*	Rata magueyera	N/A
181	*Procyon lotor*	Mapache	N/A
182	*Sciurus aureogaster*	Ardilla	N/A
183	*Aspidoscelis gularis*	Huico pinto del noreste	N/A
184	*Crotalus molossus*	Víbora de cascabel cola negra	Pr
185	*Micrurus browni*	Coralillo	Pr
186	*Gerrhonotus ophiurus*	cuelbra con patas	N/A
187	*Salvadora bairdi*	culebra parchada de Baird	Pr
188	*Sceloporus grammicus*	Lagartija escamosa de	Pr
189	*Sceloporus spinosus*	Lagartija espinosa	N/A
190	*Sceloporus torquatus*	rápido barrado	N/A
191	*Sceloporus horridus*	Lagartija	N/A
192	*Sceloporus grammicus*	Lagartija rasposa	Pr
193	*Senticolis triaspis*	culebra oliva ratonera	N/A

194	*Masticophis flagellum*	Chirrioneta	A
195	*Pituophis deppei*	Alicante	A

Listado de especies observadas durante los muestreos realizados.

AVES			
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Estatus NOM-059-SEMARNAT**
1	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	N/A
2	*Calothorax lucifer*	Colibrí Lucifer	N/A
3	*Campylorhynchus gularis*	Matraca del desierto	N/A
4	*Carpodacus mexicanus*	Gorrión mexicano	N/A
5	*Catherpes mexicanus*	Salta pared	N/A
6	*Carduelis psaltria*	Jilguero dominico	N/A
7	*Columbina inca*	Tórtola común	N/A
8	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero	N/A
9	*Polioptila caerulea*	Perlita grisilla	N/A
10	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	N/A
11	*Zenaida asiatica*	Paloma de alas blancas	N/A
MAMÍFEROS			
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Estatus NOM-059-SEMARNAT**
1	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	N/A
2	*Canis latrans*	Coyote	N/A
3	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache	N/A
4	*Lepus californicus*	Liebre	N/A
5	*Mephitis macroura*	Zorrillo	N/A
6	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	N/A
7	*Spilogale gracilis*	Zorrillo manchado	N/A
8	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo	N/A
9	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra	N/A
HERPETOFAUNA			
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Estatus NOM-059-SEMARNAT**
1	*Aspidoscelis gularis*	Lagartija rayada	N/A
2	*Crotalus molossus*	Cascabel	Pr
3	*Pituophis deppei*	Alicante	A
4	*Sceloporus grammicus*	Lagartija rasposa	Pr

AVES			
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Estatus NOM-059-SEMARNAT**
5	*Sceloporus horridus*	Lagartija	N/A
ANFIBIOS			
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Estatus NOM-059-SEMARNAT**
1	*Hyla arenicolor*	Ranita de cañón	N/A

De las 26 especies, los grupos que se caracterizan por incluir varios organismos de lento desplazamiento, es el de anfibios y reptiles, por lo que, junto con algunas especies de mamíferos pequeños se considerará un grupo potencialmente vulnerable durante el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, mientras que para el grupo de las aves son organismos que por su tipo de desplazamiento (vuelo) y rápida respuesta ante situaciones de peligro, se le considera poco vulnerable a los impactos del cambio de uso de suelo solicitado.

Este programa estará basado y adecuado al listado faunístico presentado, enfatizado a las especies que se clasifican dentro de alguna categoría o estatus de protección según la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010, sin menoscabo de las demás especies presentes y que al momento de las actividades de cambio de uso de suelo requieran de su rescate a sitios más seguros que aseguren su supervivencia, es importante mencionar que se rescatará y reubicará el 100 % de la fauna silvestre presente en el área.

Cabe señalar que queda estrictamente prohibido al personal involucrado en el trabajo de campo realizar colecta, cacería, comercialización u otra actividad que afecte la fauna silvestre de la región.

El traslado de las especies rescatadas será a lugares donde se cuente con las condiciones naturales adecuadas y similares al sitio de captura, en primer lugar, se tienen contempladas para su traslado, las especies de talla pequeña y mediana en aquellos puntos que serán afectados por los trabajos de desmonte y despalme dentro del mismo predio evitando caer en una extracción de organismos de sus áreas originales para reubicación en áreas o sitios alejados a su nicho.

Aquellas especies que suponen algún tipo de riesgo como el caso de las especies venenosas, serán manejadas extremando precauciones para ser reubicadas en sitios alejados al proyecto.

Igualmente, se involucrará y capacitará al grupo de trabajadores a fin de que conozcan la forma de detectar las diferentes especies de animales presentes con el fin de que el personal sepa actuar en caso de encuentros fortuitos de organismos que se desplacen a las zonas de trabajo. Es necesario dentro de este punto contar con un plan de primeros auxilios en caso de accidentes relacionados con animales presentes en el predio, así como contar con un plan de tratamiento y evacuación de personal que pudiera resultar herido.

IV. METODOLOGÍA

a. Capacitación del personal

La primera actividad que contempla el programa es la impartición de capacitación dirigida a todo el personal que participará en dicha ejecución. Esta capacitación deberá realizarse por personal capacitado en la materia y en un lugar adecuado que permita hacer una presentación gráfica e interactiva mediante el uso y manejo de equipo. Para la impartición del taller de capacitación, se deberán abordar tópicos tales como:

- Importancia de la fauna con posible presencia en la zona de influencia y la registrada en el área del proyecto.
- Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su importancia.
- Especies no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su importancia.
- Características generales de los individuos sujetos a rescate y la identificación de los mismos con apoyo en material gráfico.
- Aplicación de las diferentes técnicas de ahuyentamiento.
- Formación y estructura de los equipos de trabajo, durante el ahuyentamiento.
- Aplicación de las diferentes técnicas de manipulación de individuos.
- Aplicación de las diferentes técnicas de rescate de acuerdo con la especie y un eficiente traslado de individuos, para disminuir su estrés.
- Técnicas de traslado hacia los sitios de reubicación de individuos rescatados.
- Medidas de seguridad ocupacional a tomar en cuenta durante el manejo de la fauna y Activación del Plan de Contingencias o de Emergencias para el trabajo en campo.

b. Actividades de identificación previa

Una vez delimitadas las áreas sujetas a CUSTF, se harán recorridos antes de iniciar con el ahuyentamiento y con las actividades de desmonte y despalme, con la finalidad de identificar áreas donde se deban concentrar las actividades de búsqueda y captura; así como, zonas rocosas o de vegetación que pudieran albergar mayor concentración de organismos, con el objeto de identificar nidos y madrigueras activas. Con esta actividad se maximiza la eficiencia de captura, disminuyendo el tiempo de traslado entre sectores y el esfuerzo de captura en dicha zona.

- Los recorridos de identificación se realizarán mediante la implementación de transectos de banda (o de ancho fijo), el cual consiste en el desplazamiento del equipo de trabajo a lo largo de una línea recta con longitud conocida y la cual se determinará de acuerdo con la programación de trabajos de la Contratista de la obra. La distancia que deberá de existir entre ambas personas será variable de acuerdo con las dimensiones de la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Al tiempo de realizar el recorrido en transectos de banda se procederá a la identificación de nidos (con huevos o polluelos) y madrigueras con actividad. Una vez ubicados, estos se identificarán con cintas, pintura o estacas, fácilmente identificables y se registrará la coordenada UTM del sitio, así como las condiciones generales del mismo, para posteriormente darle seguimiento. Aunado a esto se informará a la Contratista de la obra de la presencia de nidos con huevos y/o polluelos y de su ubicación para evitar afectarlos en la medida de lo posible.
- Las actividades de rescate irán acorde al avance de la remoción de vegetación forestal.
- Evitar la introducción de fauna exótica, como perros y gatos que puedan depredar a la fauna nativa, así como de ganado vacuno, equino o caprino, que pueda competir y desplazar a la fauna nativa.
- Se instruirá al personal de faenas para que evitar que realice, la destrucción del hábitat, la persecución y caza de fauna silvestre.

El rescate y la supervisión durante las fases de desmonte y despalme involucran la coordinación con los responsables de obra para que, durante la operación de la maquinaria, se den las facilidades al personal de rescate de fauna, en caso de presentarse ejemplares de lento desplazamiento, para su captura y posterior reubicación en los sitios aledaños que no serán afectados.

Adicionalmente, se deben impartir capacitaciones al personal que labora en el proyecto abordando temas relacionados con la protección de flora y fauna, esto con la finalidad de crear conciencia en el personal y dar a conocer la importancia que tienen los organismos dentro del ambiente, así como las

acciones a realizar en favor de la protección y cuidado de la fauna, las cuales incluyen que al inicio de las actividades se verifica que no se encuentren individuos bajo o dentro de cualquier vehículo y maquinaria, para posteriormente encender la maquinaria 15 minutos antes de comenzar las actividades, con la finalidad de fomentar el desplazamiento de fauna, además, de ser los "bandereros" quienes indican los límites del derecho de vía a desmontar a la par realizan acciones de ahuyentamiento con sonido que favorece la migración de fauna a las áreas aledañas.

Todas las acciones anteriores que se aplican como eje rector en la ejecución del proyecto, favorecido el ahuyentamiento de fauna en las áreas de trabajo, evitando así cualquier daño a los organismos durante los trabajos de desmonte y asegurando la migración natural de los individuos, evitando de esta manera el estrés inherente de la captura y manejo, salvaguardando la distribución y hábitat de los organismos.

c. Conocimiento de especies presentes

El listado de fauna constituirá la base para la identificación de las especies presentes en el área, además de las especies prioritarias a ser protegidas. Cabe aclarar que la lista reportada no es un indicativo exacto del número real de especies presentes.

d. Ejecución del Plan de Rescate de Fauna

El programa de rescate se centra en los grupos de vertebrados amenazados, es decir con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de menor movilidad (anfibios, reptiles y micromamíferos). Para las especies de mayor movilidad (aves y mamíferos de mediano y gran tamaño) no se consideran actividades debido a la baja abundancia en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, esto también está relacionado con los grandes ámbitos hogareños donde se desenvuelven estas especies. Adicionalmente, estos organismos cuentan con los medios y características necesarias para su propio desplazamiento.

Como medida general para toda la fauna, en la captura y manipulación de los animales se debe utilizar material limpio y esterilizado, para evitar cualquier contagio de microorganismos.

El protocolo de rescate se debe implementar aproximadamente entre 10 a 5 días con anticipación al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en el área (ej. movimientos de maquinarias, excavaciones); se considera necesario este corto período para impedir la recolonización del área despoblada, por otros animales.

Considerando la estacionalidad del área, para anfibios y reptiles, las actividades deben desarrollarse preferentemente cuando las condiciones climáticas sean favorables a la actividad de estos animales, esto es, en primavera y verano.

e. Metodología de Captura

La búsqueda será de tipo dirigida (no aleatoria, ni regular); realizando recorridos que estarán dirigidos principalmente a los microhábitats con mayor probabilidad de encuentro de los organismos que son objeto del rescate, a modo de maximizar la captura.

Se realizarán recorridos a pie en el área sujeta a CUSTF, durante los cuales se realizarán barridos que permitan maximizar los trabajos de rescate. La búsqueda será exhaustiva, capturando todo ejemplar detectado. El recorrido abarcará el ancho del derecho de vía (DDV), el cual deberá ser recorrido en al menos tres ocasiones, para asegurar un máximo nivel de rescate.

Prever que, además de los rescates realizados antes del desmonte y despalme, se podrán tener rescates en zanja durante la etapa de construcción del proyecto, aunque vale la pena señalar que, dado que la apertura de zanjas es discontinua, permanecen espacios entre tramos de zanja que son empleados por la fauna como pasos naturales.

Cada individuo capturado se registrará en una hoja de campo y en la bitácora correspondiente, en la cual se deberá considerar la siguiente información: número de rescate, fecha, localidad, coordenadas de rescate y reubicación, KP en el que se encontró el individuo, determinación taxonómica, número de individuos por especie y método de captura.

f. Hoja de registro

La reubicación de ejemplares se realizará en un nuevo sitio cercano al predio, esto con la finalidad de que las características del nuevo sitio sean iguales a las del sitio de captura, de forma que la especie tenga lo necesario para satisfacer sus necesidades (refugio, alimento, etc.). Cada sitio de reubicación será georreferenciado y las coordenadas se anotarán en la hoja de registro, toda la información recabada se vaciará en la bitácora. A continuación, se detallan las metodologías a utilizar por cada grupo taxonómico.

- **Anfibios**

Se realizará una búsqueda activa, recorriendo la ribera de cuerpos de agua o cauces de cuerpos de agua temporales para la detección de estadios larvales o de individuos recientemente metamorfoseados y se revisará distintos microhábitats presentes en la zona de obras y actividades del proyecto, removiendo vegetación y levantando piedras para la detección de ejemplares adultos. Los recorridos se realizarán en horario diurno para la captura de larvas y nocturno para la captura de ejemplares adultos.

Las larvas serán capturadas mediante el empleo de redes de paso y se dispondrán en contenedores de plástico, cuidando mantener las temperaturas en el rango del ambiente original; mientras que los ejemplares adultos serán capturados de forma manual, y se colocarán en bolsas de manta húmeda o contenedores para transportarlos al área donde serán reubicados.

Se rescatarán todos los ejemplares de anfibios que lleguen a presentarse en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que presentan poca viabilidad y son el grupo junto con los reptiles y mamíferos pequeños más vulnerable por la remoción de vegetación y perdida de su hábitat.

Por cada organismo capturado se llenará un formato de campo, siendo colocada una marca específica y única que también se pondrá en cada uno de las bolsas o frascos que se utilicen para transportarlos, con la finalidad de no confundir registros entre individuos. Se georreferenciará cada captura y los ejemplares serán identificados a nivel de especie, medidos y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán registrados en la bitácora, anotando las características del hábitat, indicando aspectos tales como el sustrato, cobertura vegetal, temperatura y exposición.

Manejo y Liberación

Los anfibios serán mantenidos en cautiverio durante el menor tiempo posible (máximo 24 horas y a la sombra) manteniendo las condiciones de temperatura y humedad, dado el riesgo que implica la manipulación de animales ectotermos. Además, serán mantenidos separándolos de acuerdo con su estructura etaria, para evitar el riesgo de canibalismo. Por otra parte, se emplearán todas las medidas sanitarias para evitar la transmisión de agentes patógenos de humanos a anfibios, y entre distintas poblaciones de anfibios, para esto se utilizarán guantes de látex distintos para cada individuo adulto o grupos en estado larvarios.

La liberación de anfibios se realizará durante las últimas horas de luz. Las larvas e individuos recién metamorfoseados serán liberados en cuerpos de agua lénticos que presenten condiciones de luminosidad, vegetación y temperatura similares a las de su lugar de origen. Previo a su liberación, las larvas serán introducidas al cuerpo de agua, dentro bolsas plásticas con agua por un período de por lo menos 15 minutos, con el fin de evitar cambios bruscos de temperatura que podrían ocasionar la muerte de los individuos.
Los ejemplares adultos serán liberados a orillas de los mismos cuerpos de agua donde se liberen las larvas, en refugios (piedras y oquedades). No se deben liberar muchos ejemplares juntos dado que pueden generarse problemas conductuales, tales como peleas por territorio; ya que de forma natural durante la estación reproductiva muchos anfibios, se concentran en los cuerpos de agua, alcanzando altas densidades, para luego volver a los sitios que utilizan durante el resto del año.

- **Reptiles**

Para el rescate de ejemplares de reptiles se realizarán transectos y búsquedas activas, removiendo madrigueras y levantando piedras, en toda el área de influencia del proyecto en torno a cada zona de obras.

Los métodos más efectivos para la captura viva de reptiles, son los lazos de nylon y la captura manual directa; a fin de minimizar los daños a ejemplares en este proyecto la captura se realizará sólo de manera manual serán capturados con guantes de carnaza o guantes de látex.

De ser necesario se empleará el empleo de lazos corredizos, pinzas y ganchos herpetológicos para el caso de encontrarse con especies de serpientes (venenosas y no venenosas). Una vez capturados se mantendrán en bolsas de manta, costal o cubeta en que será trasladada para su posterior reubicación.

Para el rescate de las serpientes, se utilizarán pinzas y ganchos herpetológicos, a fin de facilitar el manejo y garantizar la protección tanto del personal de brigada como del individuo rescatado.

Se colocará el gancho debajo del primer tercio del cuerpo de la serpiente a fin de poder levantarla del suelo y moverla a tambos o costales de manta para su posterior traslado al sitio de reubicación.

Se rescatarán todos los reptiles presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que presentan poca viabilidad y son el grupo junto con los anfibios y mamíferos pequeños más vulnerable por la remoción de vegetación y pérdida de su hábitat.

Una vez realizadas las labores de captura, se deberá proceder a su registro en las hojas de campo antes mencionadas. Cada ejemplar deberá será fotografiado e identificado y por último se reubicará en el área destinada para tal fin registrando las coordenadas de reubicación.

Se georreferenciará cada captura y los ejemplares serán identificados a nivel de especie, sexados, medidos y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat e indicando aspectos tales como el sustrato, cobertura vegetal, pendiente y exposición.

- **Micro–Mamíferos**

Los micromamíferos serán capturados mediante trampas tipo Sherman, cebadas con avena y mantequilla de maní. Las trampas serán revisadas diariamente, a primera hora del día siguiente. Los individuos capturados serán identificados a nivel de especie, sexados, medidos, pesados y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat, indicando aspectos tales como especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

Se rescatarán todos los micromamíferos presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que presentan poca viabilidad y son el grupo junto con los anfibios y reptiles más vulnerable por la remoción de vegetación y pérdida de su hábitat.

Para los mamíferos de mayor talla se propone tanto el ahuyentamiento con sonido, como su captura con trampas Tomahawk previamente cebadas con olores atractivos. Estas trampas serán colocadas en los límites del área sujeta a CUSTF para no incitar a que los animales se queden dentro del área, o cerca de las madrigueras previamente identificadas.

Así mismo, se removerán escombros, troncos, piedras y se buscará entre la vegetación registros directos, es decir, ejemplares y la captura será de forma manual. En caso de llegar a ser capturado algún individuo grande, éste será transportado en la trampa Tomahawk, y antes de reubicarlo, se realizará la identificación de la especie, además de efectuar el registro fotográfico.

Los ejemplares capturados serán liberados teniendo en cuenta las características de sustrato, cobertura vegetal, exposición y pendiente, presentes en sus respectivos lugares de captura.

Antes de reubicar y liberar al individuo se procederá a tomar los datos para llenar las hojas de registro, además de la información que sea necesaria para la identificación de los individuos *in situ*, anotando las características del hábitat e indicando las especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

Ahuyentamiento de aves y mamíferos

La actividad de ahuyentamiento consiste en realizar recorridos a través de transectos lineales dentro del área a afectar, con el objeto de generar ruidos y hacer persecución terrestre, para con ello desplazar a los animales que pudieran encontrarse en el área de trabajo.

Las actividades de ahuyentamiento estarán enfocadas principalmente para aquellos individuos con habilidad de desplazamiento, tales como el grupo de las aves y mamíferos de tamaño mediano, así como algunos reptiles. Las actividades se realizarán antes del inicio del desmonte y despalme, mediante recorridos a través de transectos lineales a lo ancho del derecho de vía y longitud determinada de acuerdo con el calendario de construcción de la obra. Dichas actividades se realizarán en un horario diurno, iniciando a las 7:00 am. Los recorridos se llevarán a cabo con la generación de ruidos, con ayuda de trompetas, grabaciones, matracas, altavoces, etc.

Las aves del área sólo se verán perturbadas durante el proceso de remoción de vegetación forestal, no se capturarán aves para su reubicación ya que en presencia de un factor agreste éstas migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial. Sin embargo, se harán monitoreos para observar el comportamiento de éstas en el área de estudio durante el proceso de remoción de vegetación forestal.

En caso de hacer uso de la técnica de ahuyentamiento controlando con sistemas electrónicos los sonidos más utilizados son:

- Sonidos de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos).
- Llamados de alerta de aves.
- Llamados de estrés

Los sonidos de depredadores son grabaciones de cantos de aves presa. Otros sonidos importantes son los llamados de alerta de las mismas especies, que son emitidos por aquellas que detectan un peligro y quieren avisar a sus compañeros, y los llamados de estrés, que son emitidos cuando un ave

se encuentra realmente en peligro. Estos sonidos, grabados en medios magnéticos o digitales, se reproducen por medio de parlantes para simular alguna de las situaciones planteadas. La efectividad del uso de sonidos depende directamente de la fidelidad de la reproducción.

En casos especiales, si se llegarán a encontrar nidos con huevos, se tratará de colocar los huevos en otros nidos de la misma especie, pero en el caso de encontrar nidos con polluelos se capturará a los progenitores, esto con el fin de que al rescatar el nido y colocarlos en otro sitio, éste no sea abandonado por los padres, y así evitar la muerte de los polluelos, para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos) y redes ornitológicas (para la captura). Se transportarán a las aves progenitoras en bolsas de manta, mientras que los polluelos se manejarán en canastas de mediano y pequeño tamaño.

Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la identificación de la especie, además de efectuar el registro fotográfico.

Los lugares donde se realicen las capturas serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat e indicando las especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

- **Mamíferos**

Para este grupo se propone tanto el ahuyentamiento con algún tipo de sistema auditivo, como su captura con trampas Tomahawk previamente cebadas con olores atractivos; estas trampas serán puestas en los límites del área de estudio para no incitar a que los animales se queden dentro del área, o cerca de las madrigueras previamente identificadas.

Los individuos capturados serán transportados en la trampa Tomahawk, y antes de reubicarlos se realizará la identificación de la especie, además de efectuar el registro fotográfico.

Los sitios de captura serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat e indicando las especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

En la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo forestal no se presentó algún mamífero con categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

La reubicación de los individuos rescatados constituye una fase vital dentro de cualquier programa de rescate de fauna, pues la correcta elección de estos sitios es fundamental para asegurar la sobrevivencia de las especies prioritarias.

Para la selección del sitio de reubicación se utilizaron tres criterios, los dos primeros antagónicos:

1) sitios cercanos a los lugares de captura;

2) sitios alejados de la zona de obras; y

3) sitios con condiciones ambientales similares de sustrato, exposición y pendiente a los lugares de origen.

Es decir, los animales serán liberados en sitios con similares condiciones a los lugares de procedencia, relativamente cerca de donde fueron capturados, pero suficientemente alejados de la zona del proyecto a manera de prevenir su recolonización.

Además, deben considerarse los siguientes parámetros:

- Presentar ambientes similares a los de origen, de las especies a reubicar.
- Presentar comunidades de las especies a relocalizar como un indicador de calidad de hábitat.
- Ser áreas destinadas a la conservación de recursos naturales; de lo contrario nuevos usos antrópicos podrían afectar a los animales reubicados.

La reubicación de ejemplares se realizará en una zona cercana al proyecto de 90,000.2149 m², 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. Cada sitio de reubicación será georreferenciado y dichas coordenadas se anotarán en la hoja de registro, toda la información recabada se vaciará en una bitácora.

La zona propuesta de reubicación de fauna se delimita en las siguientes coordenadas:

Vértice	Coordenadas UTM Z14	
	X	Y
1	361,839.7816	2,288,624.0191
2	361,845.3403	2,288,822.3952
1	362,298.6692	2,288,809.6925
2	362,293.1105	2,288,611.3164

La zona anterior es una propuesta y los sitios de reubicación podrían cambiar de acuerdo al criterio y experiencia del técnico ambiental a cargo de la reubicación de la fauna, así como de la similitud de la vegetación de donde fue rescatado. Las coordenadas exactas de la reubicación de cada organismo rescatado serán integradas al informe de seguimiento.

VI. ACCIONES A REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA

El área de reubicación y conservación de la fauna debe contar con las características físicas como suelo, vegetación, clima, ideales propias del hábitat necesario para el desarrollo óptimo ex– situ de todas las especies a ser reubicadas. Al hacer la liberación de fauna silvestre se tomara en cuenta el horario de actividad de la especie, priorizando las horas de liberación por las mañanas o por las tardes en horas factibles de temperatura ambiental favorables para los especímenes rescatados; se tomarán evidencias fotográficas y videos, así como el registro de datos incluyendo coordenadas de liberación procurando realizar las liberaciones en diferentes áreas de la zona de reubicación, Asimismo se realizarán recorridos de vigilancia ambiental que permitan constatar que las actividades se realizaron correctamente.

VII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de rescate de fauna silvestre se deberá realizar de manera previa y durante las actividades de cambio de uso de suelo, con una anticipación mínima respecto de los trabajos de desmonte y despalme de cada área destinada a la construcción de infraestructura.

Además, se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de desmonte contempladas para la implementación del proyecto. El programa general de las actividades donde se incluye el programa de rescate de fauna considerando el periodo de prospección de 5 años de seguimiento y elaboración de informes.

El cronograma de actividades abarca 12 meses para el CUSTF y para el ahuyentamiento de fauna que se hará de manera previa al desmonte de acuerdo con el avance del frente de trabajo, sin embargo, se hará un monitoreo semestral durante los 5 años posteriores al inicio del CUSTF. 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.

Cronograma de actividades para el rescate y ahuyentamiento de fauna

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recorridos de prospección												
Ubicación de áreas de reubicación												
Rescate y reubicación de individuos de fauna												
Recorridos de vigilancia ambiental												
Monitoreo y evaluación.												

	Actividades	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Año 2	Monitoreo y mantenimiento												
	Presentación de informes												
Año 3	Monitoreo y mantenimiento												
	Presentación de informes												
Año 4	Monitoreo y mantenimiento												
	Presentación de informes												
Año 5	Monitoreo y mantenimiento												
	Presentación de informes												

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

VIII. INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo mensual durante el cambio de uso del suelo y a partir del segundo año de forma semestral hasta alcanzar los 5 años. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos, así como los porcentajes de supervivencia de las especies ahuyentadas y/o rescatadas hasta terminar el proceso de construcción.

Adicionalmente entregará un informe de finiquito concluidos los 5 años el cual deberá incluir el cumplimiento de los Términos y las actividades realizadas durante el seguimiento de este programa, presentando evidencias fotográficas, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y demás información que considere pertinente.

DRB/RCC/EMVC/LGE/DCS

SIN TEXTO