



MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

Domicilio, Teléfono y Correo electrónico del
Representante Legal, Art. 116 del primer párrafo de la
LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Ciudad de México, a 14 de octubre de 2019

C. LUIS FERNANDO MEILLÓN DEL PANDO
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
CARSO GASODUCTO NORTE, S.A. DE C.V.

DELEGACION

TELÉFONO:

CORREO ELECTRÓNICO:

P R E S E N T E

ASUNTO: Autorización por excepción de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 12.9155 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21"** ubicado en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora.

BITÁCORA: 09/DSA0058/07/19

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 12.9155 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21"**, ubicado en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora, presentada por el **C. Luis Fernando Meillón del Pando** en su carácter de Representante Legal de la empresa denominada **Carso Gasoducto Norte, S. A. de C.V. (REGULADO)**, en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 12 de julio de 2019, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- I. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/262 de fecha 12 de julio de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el **C. Luis Fernando Meillón del Pando** en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 12.9155 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21"**, ubicado en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado firmado por el Responsable Técnico, el **Ing. Renato Cumplido Ortíz** y el Representante Legal el **C. Luis Fernando Meillón del Pando** y su respaldo en formato digital.
 - b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 12 de julio 2019, firmado por el Representante Legal y Responsable Técnico.
 - c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$3,519.00 (Tres quinientos diecinueve pesos 00/100 M. N.) de fecha 28 de junio 2019, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
 - d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:



2019
BICENTENARIO DE LA
REVOLUCIÓN MEXICANA



MEDIO AMBIENTE
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/2265/2019

- Instrumento Notarial número 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015, otorgada ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal, titular de la Notaría Pública Número 201 del Distrito Federal, donde consta los Poderes que "Carso Gasoductos" S.A de C.V., representada por su apoderado, el licenciado Raúl Humberto Zepeda Ruíz, otorga a favor del licenciado Luis Fernando Meillón del Pando.
 - Instrumento Notarial 52,108, Tomo 197, Libro 1962, de fecha 17 de septiembre de 2015, pasada ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal, titular de la notaría número 201 del Distrito Federal donde consta: La Constitución de "Carso Gasoductos", S.A de C.V, que otorgan "Carso Eléctric", S.A de C.V, representada por su apoderado, el contador público Arturo Spíndola García, y "Promotora del Desarrollo de América Latina" S.A. de C.V, representada por su apoderado, el Lic. Carlos Alberto Facha Lara.
 - Instrumento Notarial número 54,326, Libro 2055, Tomo 206, México, Distrito Federal, de fecha 09 de junio de 2016, donde consta la Protocolización del Acta de la Asamblea General Extraordinaria de Accionistas de "Carso Gasoductos" S.A de C.V., donde se resolvió cambiar la denominación de la sociedad por la de "Carso Gasoducto Norte", S.A de C.V, reformando al efecto el artículo primero de sus estatutos sociales.
 - Copia de la credencial de elector emitida por el Instituto Federal Electoral a nombre Luis Fernando Meillón del Pando.
- 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 Martha **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Anuencia Forestal de fecha 11 de mayo de 2019, mediante el cual los CC. [REDACTED] en su calidad del Presidente, Secretario y Tesorero del Comisario ejidal, respectivamente, del Ejido denominado Santa Martha, municipio de Santa Ana Sonora, en representación del núcleo ejidal otorgan la anuencia y autoriza en los términos más amplio a la empresa Carso Gasoducto Norte S.A de C.V para dar cumplimiento al mandato contenido en el Título Cuarto "De las Medidas que impliquen el cambio de uso de suelo en los Terrenos Forestales" artículo 120 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, para llevar a cabo el desarrollo del Proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, en los estados de Chihuahua y Sonora correspondiente a una fracción de las Tierras de Uso Común con una superficie total de 81,132.92 m².

Acta de Asamblea General de Ejidatarios, del Ejido denominado Santa Martha, municipio de Santa Ana Sonora de fecha 11 de mayo de 2019, representados por los CC. [REDACTED] en su calidad del Presidente, Secretario y Tesorero del Comisario ejidal donde consta el desahogo número 7 del Orden del Día: La asamblea acuerda otorgar poderes a los representantes del comisariado ejidal, Presidente, Secretario y Tesorero, para que conforme a lo dispuesto por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en relación con el proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe firmen y ratifiquen las anuencias de Cambio de Uso de Suelo Forestal que pudiesen corresponder a las tierras ejidales contratadas, autorizando en este momento en caso de ser necesario se lleve a cabo el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos de Uso Forestal que pudiera corresponder con el fin de dar cumplimiento al contenido en el Título Cuarto "De las Medidas que impliquen el cambio de uso de suelo en los Terrenos Forestales" artículo 120 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.



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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2265/2019

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

2. [REDACTED]

Anuencia Forestal, de fecha 12 de abril de 2019, mediante el cual el C. [REDACTED] otorgar la anuencia y autoriza en los términos más amplio a la empresa Carso Gasoducto Norte S.A de C.V para dar cumplimiento al mandato contenido en el Título Cuarto "De las Medidas que impliquen el cambio de uso de suelo en los Terrenos Forestales" artículo 120 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, para llevar acabo el desarrollo del Proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, en los estados de Chihuahua y Sonora, en la parcela 63 Z-1 P1/1, ubicado en el Ejido de Santa Martha, municipio de Santa Ana, Sonora, según lo acredita con el Certificado Parcelario N° 000000063396, inscrito bajo el número de folio 26FD00014591, de fecha 13 de mayo de 2008, correspondiente a una área de afectación con una superficie total de 6,083.80 m².

Certificado parcelario N° 000000063396 que ampara la parcela N° 63 Z-1 P1/2 del Ejido Santa Martha, municipio de Santa Ana, estado de Sonora, con una superficie 4-84-53.06 ha, a favor del C. [REDACTED], de conformidad con Enajenación de Derechos de fecha 26 de agosto de 2005, inscrito en el Registro Agrario Nacional, bajo el Folio 26FD00014591.

3. [REDACTED]

Anuencia Forestal de fecha 12 de abril de 2019, mediante el cual el C. [REDACTED] otorgar la anuencia y autoriza en los términos más amplio a la empresa Carso Gasoducto Norte S.A de C.V para dar cumplimiento al mandato contenido en el Título Cuarto "De las Medidas que impliquen el cambio de uso de suelo en los Terrenos Forestales" artículo 120 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, para llevar acabo el desarrollo del Proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, en los estados de Chihuahua y Sonora, en la parcela 61 Z-1 P1/1, ubicado en el Ejido de Santa Martha, municipio de Santa Ana, Sonora, según lo acredita con el Certificado Parcelario N° 000000014647, inscrito bajo el número de folio 26FD00014608, de fecha 12 de abril de 2019, correspondiente a una área de afectación con una superficie total de 4,813.66 m².

Certificado parcelario N° 000000014647 que ampara la parcela N° 61 Z-1 P1/1 del Ejido Santa Martha, municipio de Santa Ana, Estado de Sonora, con una superficie 4-96-16.80 ha, a favor del C. [REDACTED], de conformidad con el acta de asamblea de fecha 25 de junio de 1995, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el Folio 26FD00014608.

4. [REDACTED]

Anuencia Forestal de fecha 12 de abril de 2019, mediante el cual el C. [REDACTED] otorgar la anuencia y autoriza en los términos más amplio a la empresa Carso Gasoducto Norte S.A de C.V. para dar cumplimiento al mandato contenido en el Título Cuarto "De las Medidas que impliquen el cambio de uso de suelo en los Terrenos Forestales" artículo 120 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, para llevar acabo el desarrollo del Proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, en los estados de Chihuahua y Sonora, en la parcela 93 Z-1 P1/2, ubicado en el Ejido de Santa Martha, municipio de Santa Ana, Sonora, según lo acredita con el Certificado Parcelario N° 000000014671, inscrito bajo el número de folio 26FD00014632, de fecha 14 de abril de 1995, correspondiente a una área de afectación con una superficie total de 6-64-61.15 m².

Certificado parcelario N° 000000014671 que ampara la parcela N° 93 Z-1 P1/2 del Ejido Santa Martha, municipio de Santa Ana, estado de Sonora con una superficie 6-64-61.15 ha, a favor del C. [REDACTED] de conformidad con el acta de asamblea de fecha 25 de junio de 1995, inscrito en el Registro Agrario Nacional bajo el Folio 26FD00014632.





MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

5. Ejido Santa Anita Viejo

Sentencia Definitiva correspondiente al Expediente 474/2017 de fecha 14 de febrero de dos mil diecinueve donde se declara la Constitución de una Servidumbre Legal de Paso de Hidrocarburos a favor de la persona moral Carso Gasoducto Norte, Sociedad Anónima de Capital Variable con un superficie de 9,998.95 m² de las Tierras de Uso Común del Ejido denominado Santa Ana Viejo, municipio de Santa Ana Viejo, Sonora, para alojar la infraestructura requerida para conducir hidrocarburos por medio de ductos, que formará parte del gasoducto denominado "Sistema Samalayuca-Sásabe", y se autoriza a la empresa actoral a hacer uso temporal de una superficie de 15,163.29 m², lo que suma una superficie total de 25,162.24 m².

Respecto a la Sentencia Definitiva correspondiente al Expediente 474/2017 de fecha 14 de febrero de dos mil diecinueve donde se declara la Constitución de una Servidumbre Legal de Paso de Hidrocarburos a favor de la persona moral Carso Gasoducto Norte, Sociedad Anónima de Capital Variable con un superficie de 9,998.95 m² de las Tierras de Uso Común del Ejido denominado Santa Ana Viejo, municipio de Santa Ana Viejo, Sonora, se hace la aclaración que de acuerdo a lo manifestado por el REGULADO, donde señala que a través de la Sentencia Definitiva de fecha 14 de febrero de 2019, se acredita fehacientemente que se han seguido las vías legales pertinentes en término de la legislación aplicable; resultando en la procedencia de la constitución de una servidumbre legal de paso de hidrocarburos, y además, señala que con la emisión de la sentencia, se constituye el presupuesto en favor de la empresa para construir, operar y dar mantenimiento al Proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21. En ese tenor es importante mencionar que de conformidad al artículo 13 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, la actuación de esta Agencia se apéga, entre otros al principio de buena fe, es así como la información proporcionada por el Regulado fue analizada a petición del mismo.

6. Conagua

Permiso de Construcción o Modificación de Obra en Zonas Federales, de fecha 05 de agosto de 2019 con folio 20/2019 a nombre de la empresa denominada Carso Gasoducto Norte S.A de C.V., para la Construcción de Cruce subterráneo de gasoducto en cauce, con tubería de 36" de diámetro de acero al alto carbono límite elástico API 5L X-70 PSL 2, autorizada por la Norma Mexicana NOM-007-SECRE 2010 para utilizarse en el transporte de gas natural, en el punto cuyos valores coordenados de corrientes que a continuación se describen: GSS Gasoducto Samalayuca-Sásabe, cauce Arroyo Magdalena.

Oficio N° BOO.803.08.01.-165, con fecha 01 de agosto de 2018, firmado por el Lic. Rafael Rochin Valdenebro, Director General del Organismo de Cuenca Noroeste de la Comisión Nacional del Agua, el cual hace referencia al escrito N° CGAS/018/256 mediante el cual hace relación a los permisos de cruce de 55 cauces de corrientes por el paso del Gasoducto Samalayuca-Sásabe en el ámbito de ese Organismo de Cuenca, y donde finalmente, reitera que los 55 Permisos otorgados cumplieron con todos los requisitos enunciados en los Artículos descrito en el Oficio N° BOO.803.08.01.-165.

- II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (DGGPI) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1568/2019 de fecha 30 de julio de 2019, dirigido al **Dr. César Edgardo Rodríguez Ortega**, director de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- III. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (DGGPI) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1569/2019 de fecha 30 de julio de 2019, dirigido a la **Dra. María de los Ángeles Palma Irizarry** Directora General de Vida Silvestre, solicitó la opinión técnica y normativa-jurídica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.

[Handwritten signature]



2019
EMILIANO ZAPATA



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/2265/2019

- IV. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1570/2019 de fecha 30 de julio de 2019, dirigido al **M.C. Arturo Peláez Figueroa**, Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para El Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- V. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1601/2019 de fecha 02 de agosto de 2019, dirigido al **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, se solicitó información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales para el desarrollo del proyecto objeto de la solicitud, con pretendida ubicación en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora, notificado el día 07 de agosto de 2019.
- VI. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1768/2019 de fecha 21 de agosto de 2019, dirigido al M. en C. José María Martínez Rodríguez, Director General del Organismo de Cuenca Noroeste, Comisión Nacional del Agua **CONAGUA**, solicitó la opinión técnica y normativa-jurídica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento, notificado el día 02 de septiembre de 2019.
- VII. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/309 de fecha 21 de agosto de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 23 de agosto del presente año, el **Q. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1601/2019 de fecha 02 de agosto de 2019, adjuntando una carpeta con información técnica y legal faltante.
- VIII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1843/2019 de fecha 28 de agosto de 2019, dirigido al C. Raymundo Yanes Gámez Contacto del Centro de Atención (CAT) de la Delegación Estatal del Registro Agrario Nacional en Sonora, solicitó información normativa-jurídica con respecto al terreno ejidal del ejido Santa Ana Viejo, notificado el día 12 de septiembre de 2019.
- IX. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1844/2019 de fecha 28 de agosto de 2019, dirigido al Mtro. Regino Villanueva Galindo Magistrado Supernumerario, con adscripción provisional en el Tribunal Unitario Agrario 28, con sede en Hermosillo Sonora, solicitó información normativa-jurídica con respecto al terreno ejidal del ejido Santa Ana Viejo, notificado el día 12 de septiembre de 2019.
- X. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1860/2019 de fecha 02 de septiembre de 2019, dirigido al **Ing. Gustavo Camou Luders** Subsecretario de Ganadería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuacultura y Coordinador del Comité Técnico de Cambio de uso del Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal en el estado de Sonora, 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 manifestarán si dentro del polígono del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 97° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, notificado el mismo día de su emisión.
- XI. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1570/2019 de fecha 30 de julio de 2019, el **M.C. Arturo Peláez Figueroa**, Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para El Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, emitió opinión con el escrito SET/211/2019 de fecha 03 de septiembre de 2019 y recibido





MEDIO AMBIENTE
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/2265/2019

en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 05 de septiembre del mismo año, referente al desarrollo del proyecto denominado "**Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**", con una superficie de 12.9155 hectárea ubicación en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora.

- XII. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1860/2019 de fecha 02 de septiembre de 2019, el Ing. **Gustavo Camou Luders** Secretario de Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos y Pesca y Subsecretaría de ganadería Dirección general forestal y de fauna silvestre en el estado de Sonora, emitió opinión con el escrito DGFF/12/09-2-000107/19 de fecha 04 de septiembre de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 06 de septiembre del mismo año, referente al desarrollo del proyecto denominado "**Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**", con una superficie de 12.9155 hectárea ubicación en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora, de la que se desprende lo siguiente:

En la Décimo Primera Reunión Ordinaria celebrada con fecha el 04 de septiembre de 2019, el Comité acordó emitir Opinión positiva con respecto al desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto **Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**, y con la siguiente recomendación: *Se recomienda realizar esfuerzo por rescatar ejemplares en estatus como Olneya tesota ya que existen empresas en el Estado especializadas en el rescate de estas especies y cuentan con excelente índice de sobrevivencia de individuos rescatados, así como gran eficiencia en el proceso de rescate:*

- XIII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1962/2019 de fecha 11 de septiembre de 2019, notificó al **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su calidad de Representante Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, los días 17, 18 y 19 de septiembre de 2019, 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.
- XIV. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2007/2019 de fecha 13 de septiembre de 2019, notificó al **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su calidad de Representante Legal del **REGULADO**, aclaración sobre la opinión de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad emitida con el escrito SET/211/2019 de fecha 03 de septiembre de 2019 y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida en el acta de la Décimo Primera Reunión Ordinaria 2019, celebrada el 04 de septiembre del presente año sobre la viabilidad del proyecto denominado "**Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**", con una superficie de 12.9155 hectárea ubicación en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora
- XV. Que con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 122 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, personal adscrito a la **AGENCIA** llevó a cabo el recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los días 17, 18 y 19 de septiembre de 2019, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo, integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0058/07/19.
- XVI. Con base a la información vertida en el acta de visita técnica con fecha 17 de septiembre y concluida el día 19 de septiembre de 2019, realizada al proyecto "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**" objeto de la solicitud, se requirió al **REGULADO** presentar dentro de 5 días hábiles la información con respecto a las observaciones previstas en la visita técnica.
- XVII. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/327 de fecha 24 de septiembre de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 25 del mismo mes y año, el **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información para subsanar las observaciones prevista en la visita técnica, adjuntando una carpeta con Información técnica.



2019
EMILIO ZAPATA



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

- XVIII. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2007/2019 de fecha 13 de septiembre de 2019 y notificado el día 17 del mismo mes y año, **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su calidad de Representante Legal del **REGULADO**, emitió respuesta con el escrito libre con número CGAS/019/331 de fecha 18 de septiembre de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 25 de septiembre del mismo año, haciendo modificaciones al programa de rescate y reubicación del proyecto denominado "**Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**", con una superficie de 12.9155 hectárea ubicación en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora, así como remite información con respecto a la opinión de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad emitida con el escrito SET/211/2019 de fecha 03 de septiembre de 2019.
- XIX. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2121/2019 de fecha 01 de octubre de 2019, notificó al **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su calidad de Representante 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 [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 33.38 hectáreas de matorral desértico micrófilo 4.92 hectáreas de vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.
- XX. Que mediante escrito libre sin número de fecha 07 de octubre de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 08 del mismo mes y año, el **C. Luis Fernando Meillón del Pando** en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia del comprobante de haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 33.38 hectáreas de matorral desértico micrófilo 4.92 hectáreas de vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.

CONSIDERANDO

- I. Que esta **Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1º, 2º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII y 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 4º fracciones IV, XVIII y XIX, 18º fracciones III, XVI, XVIII y XX, 28º fracción XX y 29º fracción XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; artículo 1º del **ACUERDO** por el que se delega a las Direcciones Generales de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y de Gestión Comercial; de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la facultad que se indica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2017; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y el artículo 1º y 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.
- II. Que las actividades que realiza el **REGULADO** son competencia de la **AGENCIA** por pertenecer al Sector Hidrocarburos en virtud del artículo 3º fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- III. Que el **REGULADO** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través de los instrumentos número 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015 y 54,326, Libro 2055, Tomo 206 de fecha 09 de junio de 2016.

[Handwritten signature]



[Handwritten mark]



- IV. Que toda información y documentación recibida por esta **AGENCIA** por parte del **REGULADO** para el presente trámite de autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, y su contenido y validez, es responsabilidad exclusiva de quien la presenta, así como de los fedatarios públicos, que en su caso certifican, toda vez, que con base en el artículo 13° de la Ley de Procedimiento Administrativo: "La actuación administrativa en el procedimiento se desarrollará con arreglo a los principios de economía, celeridad, eficacia, legalidad, publicidad y buena fe", por lo que esta autoridad administrativa no prejuzga, ni se pronuncia respecto a la validez o legalidad de los documentos presentados.
- V. Que el **REGULADO** manifestó en el escrito libre con número CGAS/019/262 de fecha 12 de julio de 2019, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión que se tengan por autorizados a los CC. [REDACTED] para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión. **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**
- VI. 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 Samalayuca - Sásabe, Tramo 5-21**" se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VII. Que del análisis del expediente instaurado con motivo de la solicitud en referencia, se advierte la posibilidad de solicitar ante la **AGENCIA**, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la cual se encuentra prevista por los artículos 93°, 95°, 96°, 97° y 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018; asimismo, que para la estricta observancia y cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 120°, 121°, 122°, 123°, 123° Bis y 124° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el trámite debe desarrollarse con apego a lo dispuesto por los artículos mencionados.

1.- 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 en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120°, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el **REGULADO**, donde se asientan los datos que dicho artículo señala, así como el escrito No. CGAS/019/262 de fecha 12 de julio de 2019 y escrito No. CGAS/019/309 de fecha 21 de agosto de 2019 signados por el **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante 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 12.9155 hectáreas, para el desarrollo del proyecto "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo 5-21**", ubicado en el municipio de Santa Ana el estado de Sonora.

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 Samalayuca-Sásabe, Tramo 5-21**", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal, así como por el Ing. Renato Cumplido Ortiz en su carácter de Responsable técnico de la elaboración del estudio técnico justificativo misma que se encuentra inscrita en el Registro Forestal Nacional como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro Distrito Federal, Tipo UI, Volumen 2, Número 16, año 2008.

[Handwritten signature]



[Handwritten marks: a stylized 'M' and the number '7']



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/DCGPI/2265/2019

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/DSA0058/07/19.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información faltante y aclaración de la visita técnica, entregados en esta **AGENCIA**, mediante No. CGAS/019/262, No. CGAS/019/309 y CGAS/019/327 de fechas 12 de julio, 21 de agosto y 24 de septiembre todos del año 2019.

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.

VIII. 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 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, 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°, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece:

ARTÍCULO 93°. La Secretaría autorizará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos, 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. 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:

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

El proyecto completo se denomina Gasoducto Samalayuca-Sásabe y consiste en la instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural el cual se alimentará de Gasoducto San Isidro-Samalayuca en el estado de Chihuahua y terminará en el estado de Sonora alimentando el Gasoducto Sásabe-Guaymas actualmente en operación. La longitud aproximada del gasoducto es de 620.0 km, y la instalación de 23 válvulas, iniciando al suroeste de Ciudad Juárez, Chihuahua y terminando en Pitiquito, Sonora. Para la instalación y operación del gasoducto de 36 pulgadas de diámetro se requiere la utilización de una franja de 25 metros de ancho a lo largo del trazo del proyecto, 10 metros tendrá un uso permanente y 15 metros serán de uso temporal.

El estudio técnico justificativo tramo S-21 del proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe consiste en la instalación de 5,096 metros de longitud (5.096 km) de tubería de 36" de diámetro y 25 m de ancho de Derecho de Vía (DDV), 138 metros (0.017 km) de camino de acceso a la válvula de seccionamiento número 20, para este tramo se presenta un conjunto de 6 predios localizados en los municipios de Santa Ana en el estado de Sonora, con una superficie total de 12.9155 hectáreas de las cuales para vegetación forestal solicitadas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), de los cuales solo 4.9495 hectáreas corresponden a superficie con afectación de la vegetación de manera permanente y 7.9659 hectáreas con afectación de la vegetación de manera temporal, este proyecto en general tendrá un ancho de afectación del gasoducto será de 25 metros, que incluye el derecho de vía (10 metros de ancho) y la franja de afectación temporal (15 metros de ancho).

Para la descripción del medio natural se delimitó una Cuenca Hidrológico Forestal (CHF) 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 procedió a definir los parteaguas de la región tomando en consideración la elevación, las corrientes superficiales, la dirección y acumulación de corrientes y se procedió a utilizar el Continuo de Elevación Mexicano (CEM) de INEGI (2012) a una resolución de 15 metros, que consiste en un Modelo Digital de Elevación (MED por sus siglas en inglés), y para tener una mejor precisión en la delimitación fue necesario procesar la imagen ráster, corrigiendo los sumideros en un SIG (Sistema de Información Geográfica; ArcGis versión 10.1. La delimitación de la cuenca se realizó con el Continuo de Elevación Mexicano versión 3.0 con una resolución de 15 metros, tomando como punto de partida el trazo, área ejidal SASA-S-0061 del Ejido Santa Martha, predios particulares SASA-S-0061-NP-18, SASA-S-0061-NP-19, SASA-S-0061-NP-20, área ejidal SASA-S-0062 del Ejido Santa Ana Viejo y predio sin Clave que pertenece a la zona federal de la CONAGUA, donde se procesó en un SIG con la herramienta Spatial Analyst (Hydrology), el ráster se georreferenció a UTM WGS 1984, Zona 12 R.

La CHF cuenta con una superficie de 605,631.1910 hectáreas cual tiene una gran variedad de usos y tipos de vegetación, esto es debido de la misma manera a la variación de las condiciones ambientales, conforme al "shapefile" de Uso del Suelo y Tipos de Vegetación, Serie VI producido por el INEGI 2017. Dentro de la Unidad de Análisis los tipos de vegetación y uso del suelo en la CHF se presentan vegetaciones con una fisionomía dominante de matorral desértico micrófilo (MDM) y vegetación secundaria de MDM representa el 41.47%, Bosque de encino y Pino-encino con 19.58%, Pastizal Natural 13.79, Pastizal cultivado inducido con

[Handwritten signature]



[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]



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/2265/2019

11.26%, para vegetación de galería se tiene 0.17 % y bosque de galería con 0.03%. Las demás asociaciones de tipo de vegetación representan menor en porcentaje como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Uso de suelo y vegetación en la CHF

Uso del Suelo y Tipo de Vegetación	Clave	Superficie (ha)	Prop. (%)
Agricultura de Riego Anual	RA	13,000.70	2.15
Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	RAS	9,748.89	1.61
Agricultura de Temporal Anual	TA	320.1473	0.05
Agua	H2O	304.8077	0.05
Bosque de encino	BQ	57,420.37	9.48
Bosque de encino-pino	BQP	834.4163	0.14
Bosque de galería	BG	207.2548	0.03
Bosque de mezquite	MK	2,837.76	0.47
Bosque de pino	BP	259.0038	0.04
Bosque de pino-encino	BPQ	2,855.39	0.47
Bosque de táscate	BJ	105.9858	0.02
Matorral desértico micrófilo	MDM	244,194.02	40.32
Matorral sarcocaulé	MSC	2,979.93	0.49
Mezquital xerófilo	MKX	26,521.57	4.38
Pastizal cultivado	PC	28,827.23	4.76
Pastizal Inducido	PI	39,382.08	6.5
Pastizal natural	PN	73,236.73	12.09
Sin vegetación aparente	DV	601.0785	0.1
Urbano construido	AH	2,010.70	0.33
Vegetación de galería	VG	1,059.38	0.17
VSa de bosque de encino	VSa/BQ	57,172.45	9.44
VSa de bosque de pino-encino	VSa/BPQ	319.6466	0.05
VSa de matorral desértico micrófilo	VSa/MDM	6,961.05	1.15
VSa de mezquital xerófilo	VSa/MKX	24,191.47	3.99
VSa de pastizal natural	VSa/PN	10,279.15	1.7
Total		605,631.19	100

El uso actual de los terrenos destinados para construir el Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-21 presenta un uso forestal en 12.9155 hectáreas se colaboró en campo. Por lo tanto, las zonas forestales delimitadas para este tramo se clasifican como Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo con una superficie de 11.6106 hectáreas y para Vegetación de Galería con una superficie de 1.3035 hectáreas, así como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Tipos de uso de suelo y vegetación en el área del proyecto de acuerdo con la información del INEGI y datos de campo

Predio	Tipo de vegetación	Permanente	Temporal	Total	Porcentaje %
Ejido Santa Marta	Matorral Desértico Micrófilo	2.9215	4.8806	7.8021	60.41
Zona Federal CONAGUA	Vegetación de Galería	0.5163	0.7882	1.3045	10.10
SASA-S-0061-NP-18	Matorral Desértico Micrófilo	0.1219	0.1832	0.3051	2.36
SASA-S-0061-NP-19	Matorral Desértico Micrófilo	0.1951	0.2863	0.4814	3.73
SASA-S-0061-NP-20	Matorral Desértico Micrófilo	0.2063	0.3294	0.5358	4.15
Ejido Santa Ana Viejo	Matorral Desértico Micrófilo	0.9884	1.4982	2.4866	19.25
Total		4.9495	7.966	12.9155	100

De acuerdo con tabla anterior, el área donde se pretende desarrollar el proyecto ETJ **tramo S-21**, domina vegetación de Matorral desértico Micrófilo 89.90 % y vegetación de galería con 10.10 % Respecto al estado de conservación de la vegetación, durante el recorrido realizado en la visita técnica los días 17 al 19 de septiembre del presente año, el personal designado indica en el informe de visita que la vegetación si corresponde a Vegetación primaria en proceso de degradación.





MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

Para la flora. Para la caracterización de la vegetación a remover por las actividades del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, se realizó considerando los sitios de acuerdo con un sistema de muestreo dirigido este consiste en seleccionar las unidades elementales o muestrales de la población según el juicio y la opinión de los encuestadores, o el responsable del muestreo. Tiene a favor de enfocarse en las unidades muestrales más importantes con toda seguridad; como desventaja, la muestra no es aleatoria; pero para compensar la falta de aleatoriedad, el responsable técnico forestal ubicó los sitios en gabinete sobre base cartográfica (shp de uso del suelo y tipos de vegetación), para ubicarlos en campo con la ayuda de un GPS, y evaluar las condiciones particulares del sitio (variables de interés). Con la finalidad de obtener una mayor representatividad de la composición florística del tipo de vegetación, los sitios de muestreo fueron ubicados en las áreas con el mismo tipo de vegetación que se verá afectada por parte del proyecto. En este sentido se optó de un muestreo dirigido que para el fin que nos ocupa es ideal.

Para este **tramo S-21** se delimitaron los tipos de vegetación que se afectarán de acuerdo con un previo estudio cartográfico el cual no muestra el tipo de distribución de las especies en dichas comunidades. Para el área de la CHF y del proyecto los sitios de muestreo fueron de forma circular para el estrato arbóreo con un radio 12.5 m dando un área de 491 m², y para los estratos de arbustivos y suculentas con un radio de 5.64 m dando un área de 100 m², para el estrato de herbáceas de forma cuadrada con una dimensión de 1 m², se muestrearon del día 24 al 28 de mayo del 2019, los siguientes sitios distribuidos por tipo de vegetación, realizando para la cuenca 22 sitios y para el área del proyecto 20 sitios como se indica en la siguiente tabla.

Tipo de vegetación	Sitios muestreados		superficie muestreada en la cuenca/CUSTF		
	Cuenca	CUSTF	Arbóreo m ²	arbustivo/suculentas m ²	herbáceas y pastos m ²
Matorral desértico Micrófilo	16	16	7856	1600	16
Vegetación de galería	6	---	2946	600	6
Vegetación de galería	---	4	1964	400	4

Con la información de campo, se procedió a realizar el análisis estadístico, mediante Método de Curvas de acumulación de especies y el modelo de Clench, para cada muestra por estrato vegetal a nivel CHF y CUSTF, con apoyo del software EstimateS versión 9.1.0., estos se estimaron para cada estrato. Con la información de abundancia de especies obtenida de los sitios de muestreo se construyó la matriz de datos y la elaboración de la curva de acumulación de especies, la cual representa la incorporación de nuevas especies en un inventario conforme aumentan los sitios de muestreo. Se presentaron las curvas de acumulación de especies obtenidas mediante el programa EstimateS, para cada estrato. Así como las curvas que muestran el comparativo de los valores referentes a la riqueza de especies, obtenidos mediante los modelos paramétricos, utilizando el modelo de Clench $S(n) = \frac{a*n}{1+(b*n)}$.

Así, como la herramienta estadística, para el ajuste de las curvas se utilizó el programa Statistica (versión 10) con el método de ajuste Simplex & Quasi-Newton, el cual es uno de los métodos más robustos. Mediante el programa Statistica (versión 10) se obtuvieron los valores del factor a (tasa de incremento de nuevas especies), factor b (parámetro de la función de la curva) y R (coeficiente de correlación), útiles para calcular m (pendiente), la proporción de flora registrada, la estimación del esfuerzo de muestreo necesario y R² (coeficiente de determinación). Las curvas de acumulación de especies requieren de un procedimiento de ajuste mediante modelos que permitan la obtención de la pendiente y la asíntota, con objeto de poder establecer un comparativo entre la riqueza observada y la estimada, se obtuvo las curvas de acumulación y riqueza de especies, para conocer el comportamiento de curva y establecer el momento de la asíntota.

Tabla. Datos de los muestreos realizados en el área de la CHF y área de CUSTF para vegetación de mezquital, pastizal natural y galería

Unidad de análisis	Tipo de vegetación	Estrato de la vegetación	Especies registradas	Especies Estimadas	Representatividad del estrato en porcentaje	Pendiente al final de curva de acumulación de especies
--------------------	--------------------	--------------------------	----------------------	--------------------	---	--





CHF	Matorral desértico Micrófilo	Arbóreo	4	4.03	99.19	0.013
		Arbustivo	12	14.10	85.10	0.094
		Suculentas	9	11.03	81.57	0.097
		Herbáceo	7	9.09	77.01	0.087
CHF	Vegetación de Galería	Arbóreo	2	2.28	94.60	0.033
		Arbustivo	3	3.51	98.40	0.082
		Suculentas	2	2.39	83.36	0.045
		Herbáceo	5	9.05	55.21	0.370
CUSTF	Matorral desértico Micrófilo	Arbóreo	3	3.11	96.48	0.003
		Arbustivo	11	12.69	86.65	0.077
		Suculentas	6	7.81	76.80	0.088
		Herbáceo	6	8.31	72.19	0.094
CUSTF	Vegetación de Galería	Arbóreo	2	2.26	88.24	0.054
		Arbustivo	2	2.14	93.47	0.025
		Suculentas	3	7.82	38.38	0.462
		Herbáceo	4	14.48	27.67	0.725

Con los datos obtenidos del programa StimateS y Statistica, se determinó que las especies registradas durante el muestreo se acercan mucho a la cantidad de especies que teóricamente se pueden encontrar. La pendiente de la proporción de las especies registradas para cada uno de los estratos se encuentra en un rango inferior o igual al 0.1, valores con esta característica de acuerdo con Jiménez-Valverde y Hortal, 2003. Aunque en algunos estratos no fue posible esta aseveración con es el caso de las herbáceas tanto para los sitios de la cuenca como en el área del proyecto, esto se debe a la temporalidad de las especies, así mismo para el estrato de las suculentas en el área de cambio de uso de suelo en vegetación de galería toda vez que solamente se afectara un cruce con cuerpo de agua, área donde se encuentra este tipo de vegetación por lo que no fue posible realizar más sitios para cumplir con dicha afirmación.

Riqueza y abundancia de especies

La riqueza se define como el número de especies presentes en una comunidad y se utiliza como indicador de la reducción de especies como respuesta ante disturbios (McIntosh, 1967). La abundancia relativa es el número de individuos de una especie que se registran dentro de las unidades de muestreo en relación con el número total de especies presentes en las unidades de muestreo, calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Ar = \frac{Ax}{A_{total}} \times 100$$

Donde:

Ar = Abundancia Relativa

Ax = Número total de individuos de la especie x

Atotal = Número Total de individuos de todas las especies

Cabe mencionar que para el estrato arbóreo se cuantificaron los individuos cuyas dimensiones no alcanzan los valores de diámetro y altura mínimos para considerarse como especies adultas, por lo tanto se consideran como especies de regeneración; por consiguiente el valor de abundancia para el estrato arbóreo se compone de la sumatoria de los individuos de las especies adultas en adición con los individuos de regeneración, en el área de CUSTF del proyecto se levantó un censo para inventariar las especies arbóreas, cactáceas y rosetófilas en los tres tipos de vegetación, se consideró necesario realizar una extrapolación de la información del áreas de CUSTF para determinar las existencias y abundancias a nivel de una hectárea que se le llama "Hectárea Tipo", y a partir de ahí hacer los cálculos de abundancia, índice de Shannon y valor de importancia para todos los estratos en la vegetación a afectar.

Para calcular la diversidad florística se usó el índice de Shannon, este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Para complementar el análisis de diversidad se obtuvo también, el índice de equidad de Pielou,





el cual posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Las características estructurales 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.

Con la información obtenida durante los muestreos y de la aplicación de los índices antes señalados se presentan tablas comparativas de la vegetación que se encuentra en la cuenca con la que se pretende afectar con el desarrollo del proyecto, por estrato y su respectivo análisis, de acuerdo a los resultados del muestreo forestal en los estratos de vegetación de matorral desértico micrófilo y vegetación de galería realizando una agrupación de la biodiversidad en cuatro estratos (arbóreo, arbustivo, suculentas y herbáceas), obteniendo una riqueza de 36 especies que se distribuye en 4 especies arbóreas, 12 arbustivas, 9 especies de suculentas y 11 especies de herbáceas, mismas que se observan en la siguiente tabla.

Est.	No.	Nombre Científico	Nombre Común	Matorral DM		Vegetación G	
				CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Arbóreo	1	<i>Bursera laxiflora</i>	Copal blanco	X	---	---	---
	2	<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo brea	X	X	X	X
	3	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	X	X	---	---
	4	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite terciopelo	X	X	X	X
Arbustivo	1	<i>Abutilon incanum</i>	Tronadora	X	X	---	---
	2	<i>Acacia constricta</i>	Palo blanco	X	X	---	---
	3	<i>Ambrosia sp.</i>	Ambrosia	X	X	---	---
	4	<i>Baccharis salicifolia</i>	Azumiate	X	X	X	X
	5	<i>Baccharis sarothroides</i>	Hierba del pasmo	X	X	X	X
	6	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	X	X	---	---
	7	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	X	X	---	---
	8	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	X	X	---	---
	9	<i>Lycium exsertum</i>	Frutilla	X	X	---	---
	10	<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	X	X	---	---
	11	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Bagre	X	---	---	---
	12	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Garrapatilla	X	X	X	---
Suculentas	1	<i>Carnegiea gigantea</i>	Saguaro	X	---	---	---
	2	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Choya arbusto	X	X	X	X
	3	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	X	X	---	---
	4	<i>Cylindropuntia spinosior</i>	Choya espinosa	X	X	---	X
	5	<i>Ferocactus emoryi</i>	Biznaga barril	X	---	---	---
	6	<i>Grusonia kunzei</i>	Cholla de Arizona	X	X	---	---
	7	<i>Mammillaria grahami</i>	Biznaga de Miller	X	X	---	---
	8	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	X	X	X	X
	9	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya	X	---	---	---
Herbáceas	1	<i>Carlowrightia arizonica</i>	Chuparrosa	X	X	---	---
	2	<i>Cynodon dactylon</i>	Alfombra	X	X	---	---
	3	<i>Descurainia pinnata</i>	Hierba de agua	X	X	X	X
	4	<i>Erioneuron pulchellum</i>	Zacate borreguero	X	X	---	---
	5	<i>Hyptis emoryi</i>	Salvia	X	X	---	---
	6	<i>Seetia sp</i>	Cola de zorra	X	X	---	---
	7	<i>Viguiera dentata</i>	Hierba dulce	X	---	---	---
	8	<i>Argemone pleiacantha</i>	Chicalote	---	---	X	---
	9	<i>Johnstonella angustifolia</i>	Abrajillo	---	---	X	X
	10	<i>Lepidium lasiocarpum</i>	Lentejilla	---	---	X	X
	11	<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Enredadera	---	---	X	X





Con la información obtenida durante los muestreos y de la aplicación de los índices antes señalados se presentan tablas comparativas de la vegetación que se encuentra en la cuenca con la que se pretende afectar con el desarrollo del proyecto, por estrato y su respectivo análisis.

Análisis de vegetación de Matorral Desértico Micrófilo

Para el estrato arbóreo, se tiene una riqueza de 4 especies para el área de la CHF y 3 especies para el área de CUSTF de las cuales la especie *Olneya tesota* se encuentra caracterizada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con categoría con protección especial y no endémica. Asimismo, cabe destacar que la especie *Prosopis velutina*, presenta los valores más altos en los apartados de densidad con 80 y 144 individuos/ha e índice de valor de importancia con 129.91 y 166.13, y la especie *Olneya tesota* con 131 y 62 individuos/ha con una densidad se observa que estas dos especies dominan ligeramente en estructura y composición otro lado, cabe destacar que esta especie (*Prosopis velutina*) es considerada una especie invasora, capaz de desplazar a especies nativas como a los pastizales naturales, además de ser considerada una especie agresiva en estados unidos, en México sólo se tiene restringida en el estado de Sonora, así, y la especie *Olneya tesota* se considera para rescate y reforestación, en la siguiente tabla se muestra los resultados de la diversidad.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato arbóreo para vegetación de MDM

Especie	Nombre Común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Bursera laxiflora</i>	Copal blanco	4	----	4.649	----	0.061	----
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo brea	48	46	77.897	67.52	0.311	0.310
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	131	62	87.547	66.35	0.347	0.346
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite terciopelo	80	144	129.906	166.13	0.362	0.320
Total		263	252	300	300	1.082	0.976
S (Número de especies en la comunidad)						4	3
H' = Índice obtenido						1.0819	0.9756
Hmáx = LN (S)						1.3863	1.0986
Equiparabilidad (H'/Hmáx)						0.7804	0.8881
Hmáx - H calculada						0.3044	0.1230

Para este estrato, se registraron 4 especies tanto para el área de la CHF y 3 para el área de CUSTF de las cuales todas nativas, así mismo, se encontró que la especie *Olneya tesota* se encuentra tipificada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de sujeta a protección especial (Pr), esta especie tiene gran importancia ecológica, ya que permite a una gran diversidad de plantas perennes crecer cerca o debajo de su copa. Se ha encontrado que entre 65 a más de 200 especies de plantas depende de él para su sobrevivencia, en especial aquellas de corta vida y las anuales ya que crea un microhábitat bajo su sombra, por ello se considera rescatar y reubicar 50 individuos con altura de 1 a 1.5 metros. Asimismo se considera 1016 individuos de cada una de las siguientes especies: *Olneya tesota* y *Cercidium microphyllum* para la reforestación y en cuanto al análisis de índice de Shannon para ambas áreas se encuentran entre 1.08 y a 0.97 por lo que según Marrugán (1989) estos valores corresponden a una diversidad baja, el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 1.38 y 1.09 para cuenca y CUSTF por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.78 y 0.88.

Para el estrato arbustivo se tiene una riqueza de 12 especies para el área de la cuenca, de las cuales 11 especies fueron observados en el área del proyecto, encontrando un registro total de 3869 y 3594 individuos por hectárea en la cuenca y CUSTF, donde las especies con mayor densidad por hectárea son *Ambrosia* sp. (*Ambrosia*) al tener una densidad de 1063 individuos/ha para la cuenca y 731 individuos/ha para el área del proyecto, la especie *Fouquieria splendens* (*Ocotillo*) con una densidad de 856 y 81 individuos/ha para el área de la cuenca y proyecto y la especie *Mimosa laxiflora* (*Uña de gato*) con una densidad de 444 y 863





individuos/ha para el área de la cuenca y proyecto estas especies son ecológicamente más importante, así como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato arbustivo para vegetación de MDM

Especie	Nombre Común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Baccharis sarothroides</i>	Hierba del pasmo	18.75	50	5.401	7.441	0.026	0.059
<i>Acacia constricta</i>	Palo blanco	43.75	112.5	6.904	13.386	0.051	0.108
<i>Sideroxylon celostrinum</i>	Bagre	56.25	---	8.293	---	0.062	---
<i>Lycium exsertum</i>	Frutilla	68.75	168.75	10.626	21.492	0.072	0.144
<i>Baccharis salicifolia</i>	Azumiate	168.75	112.5	11.438	8.311	0.137	0.108
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Garrapatilla	187.5	87.5	14.303	12.595	0.147	0.090
<i>Abutilon incanum</i>	Tronadora	206.25	306.25	17.380	18.864	0.156	0.210
<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	231.25	381.25	26.925	39.412	0.168	0.238
<i>Mimosa laxiflora</i>	uña de gato	443.75	862.5	36.970	77.685	0.248	0.343
<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora	525	700	45.393	53.758	0.271	0.319
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	856.25	81.25	46.513	15.783	0.334	0.086
<i>Ambrosia sp.</i>	Ambrosia	1062.5	731.25	69.855	31.274	0.355	0.324
Total		3869	3594	300	300	2.026	2.029
S (Número de especies en la comunidad)						12	11
H' (Índice obtenido)						2.026	2.029
Hmáx = LN (S)						2.4849	2.3979
Equiparabilidad (H'/Hmáx)						0.8152	0.8462
Hmáx - H calculada						0.4591	0.3688

De las 11 especies distribuidos en el área del proyecto se tiene que la especie *Mimosa laxiflora* conocida como uña de gato fue la especie que obtuvo los valores de IVI más altos en ambas áreas 36.97 y 77.68, la segunda especie *Larrea tridentata*, conocida comúnmente como gobernadora, obtuvo el valor de IVI 45.39 y 53.75 para áreas de cuenca y CUSTF, este resultado se podría explicar ya que estas plantas es nativa del desierto de Sonora, también habita sitios perturbados y potreros de estas zonas áridas, asimismo se le considera como especies dominantes en la vegetación de desiertos y zonas áridas.

Para analizar la diversidad en el estrato arbustivo, se observa que la riqueza de 12 especies para el área de la cuenca y 11 especie para el área del proyecto, al realizar el análisis del índice de Shannon estos presentan un valor de 2.026 cuenca y 2.029 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 2.485 y 2.398, por lo tanto, el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.815 y 0.846. Esto indica que ambas áreas es homogénea, es decir la distribución del número de individuos por especie, se encuentran en un nivel que va de medio a alto, con la posibilidad de que existe 3 a 4 especies medianamente dominantes dentro del estrato así como se observa en la tabla anterior, en otras palabras, especies cuya abundancia no resulta significativamente mayor a las demás, asimismo ninguna de las especies tiene una distribución restringida, tampoco se encuentran bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para contrarrestar la afectación a la biodiversidad, el REGULADO manifiesta para este estrato la reforestación de las especies *Baccharis salicifolia*, *Baccharis sarothroides*, *Fouquieria splendens* y *Larrea tridentata*, información que se especifica en el programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre en el anexo 1 de 2.

Estrato de suculentas. Para este estrato, se registraron 9 especies para el área de CHF y 6 especies para el estrato de CUSTF, todas las especies registradas para ambas áreas son nativas del estado de Sonora. Asimismo, se puede observar el registro de la presencia de *Carnegiea gigantea* en el área de CHF, la cual es una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Amenazada (A) y no endémica y como una especie prioritaria para la conservación según SEMARNAT (2014), encontrando una densidad total por hectárea de 1,231 individuos para la cuenca y 900 individuos para el área del proyecto, y siendo las especies: *Opuntia engelmannii*, *Cylindropuntia leptocaulis* y *Cylindropuntia spinosior*, con

[Handwritten signature]



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/2265/2019

valores de IVI más altos 85.74, 65.95 y 67.47 para el área del proyecto, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato de las suculentas para vegetación de MDM

Especie	Nombre Común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Carnegiea gigantea</i>	Saguaro	12.5	----	7.851	----	0.047	----
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya	12.5	----	16.753	----	0.047	----
<i>Ferocactus emoryi</i>	Biznaga barril	12.5	----	19.078	----	0.047	----
<i>Grusonia kunzei</i>	Cholla de Arizona	37.5	12.5	19.293	10.512	0.106	0.059
<i>Cylindropuntia spinosior</i>	Choya espinosa	162.5	212.5	32.033	67.471	0.267	0.341
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Choya arbusto	118.75	62.5	33.955	16.253	0.226	0.185
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	100	131.25	48.356	85.743	0.204	0.281
<i>Mammillaria grahami</i>	Biznaga de Miller	275	106.25	59.752	54.074	0.335	0.252
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	500	375	62.929	65.946	0.366	0.365
Total		1231	900	300	300	1.644	1.483
S (Número de especies en la comunidad)						9	6
H' = Índice obtenido						1.644	1.483
H _{máx} = LN (S)						2.1972	1.7918
Equiparabilidad (H'/H _{máx})						0.7481	0.8278
H _{máx} - H calculada						0.5536	0.3085

Para analizar la diversidad en el estrato de las suculentas, se observa que la riqueza es superior en el área de la cuenca encontrando una riqueza de 9 y para el área del proyecto 6 especies al realizar el análisis del índice de Shannon estas presentan un valor de 1.644 cuenca y 1.483 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 2.197 y 1.792 por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.748 y 0.828 indicando la homogeneidad de las especies, encontrando que la especie *Opuntia engelmannii*, obtuvo el valor más alto para el IVI en el área de CUSTF este género *Cylindropuntia* y *Opuntia* tienen una amplia distribución en el sur de Arizona, suroeste de Nuevo México y norte de Sonora y Chihuahua llegando a tener su mejor desarrollo en las praderas del desierto (Grant y Grant, 1971). Asimismo, la especie *Stenocereus thurberi* presenta el valor de IVI más alto para el área de la cuenca, los valores obtenidos para las dos áreas se encuentran en 1.5 y 3.4, lo que según Marrugan (1989) este estrato cuenta con una diversidad media, reflejando una diversidad estable.

Para este estrato se tiene una riqueza de 9 y 6 especie para cuenca y área del proyecto, observando solamente en los sitios de la cuenca las especies *Carnegiea gigantea*, *Ferocactus emoryi* y *Stenocereus thurberi*, sin embargo, es probable encontrarlos en las áreas proyecto, por lo que estas se consideran para rescate y reubicación, así como las especies *Ferocactus emoryi*, *Mammillaria grahami* y *Stenocereus thurberi*, mismas que se especifican en el programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre anexo 1 de 2.

Estrato herbáceo. Para éste estrato, se registraron 7 especies para el área de la CHF y 6 especies para el área de CUSTF, siendo la diferencia de una especie en el área de la CHF con respecto al área de CUSTF, de igual forma, todas las especies registradas en el área de CUSTF se encuentran representadas en el área de CHF, por otro lado, los resultados arrojados por el Índice de Shannon demuestran que este estrato cuenta con una diversidad media en el área de CUSTF y de igual forma en el estrato de CHF, esto según criterios mencionados por Magurran (1989), que enuncia que para el Índice de Shannon-Wiener, los valores entre 1.5 y 3.5 se consideran como diversidad media, sin embargo, estos organismos presentan ciclos anuales de desarrollo, por lo tanto, solo en temporadas favorables este estrato tendrá una alta diversidad.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato de las herbáceas para vegetación de MDM

Especie	Nombre Común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Viguiera dentata</i>	Hierba dulce	1875	----	36.090	----	0.131	----





<i>Cynodon dactylon</i>	Alfombrilla	3125	8125	27.412	39.507	0.184	0.259
<i>Erioneuron pulchellum</i>	Zacate borreguero	3125	12500	27.412	43.409	0.184	0.316
<i>Descurainia pinnata</i>	Hierba de agua	4375	8750	27.284	59.757	0.225	0.269
<i>Hyptis emoryi</i>	Salvia	8125	6875	53.685	41.553	0.307	0.236
<i>Carlowrightia arizonica</i>	Chuparrosa	11250	11875	56.909	39.932	0.345	0.309
<i>Setaria sp.</i>	Cola de zorra	13750	17500	71.208	75.841	0.361	0.352
Total		45625	65625	300	300	1.737	1.741
S (Número de especies en la comunidad)						7	6
H' = Índice obtenido						1.737	1.741
H _{máx} = LN (S)						1.9459	1.7918
Equiparabilidad (H'/H _{máx})						0.8928	0.9718
H _{máx} - H calculada						0.2087	0.0505

Cabe aclarar que estas especies son de ciclos anuales eso quiere decir que solo se presentan cuando las condiciones climáticas son favorables y que tiene una fácil y rápida dispersión de semillas debido a agentes naturales como la velocidad del viento, incluso llegan a invadir muy fácilmente otros tipos de vegetación. Para analizar la diversidad en el estrato de las herbáceas, se observa que la riqueza de 7 especies en el área del cuenca de las cuales fueron observadas 6 especies en el área del proyecto al realizar el análisis del índice de Shannon estos presentan un valor de 1.737 cuenca y 1.741 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 1.9459 y 1.7918, por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.8928 y 0.9718 indicando la homogeneidad de las especies, encontrando que la especie *Setaria sp.*, obtuvo el valor más alto para el IVI en ambas áreas (CHF y CUSTF).

Para finalizar el análisis de diversidad de la vegetación, 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 lleve a cabo el esfuerzo de muestreo, este estrato también es muy dependiente de las condiciones de "conservación" en las que se encuentre el sitio muestreado. 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 especies de herbáceas tengan mejores condiciones de desarrollo en esta área, no siendo este un indicador de mejores condiciones para el desarrollo de otros estratos vegetales, asimismo se observa que la mayoría de estas especies presentes en el proyecto tienen una amplia distribución y todas las especies identificadas en el área de CUSTF se encuentran representadas en la CHF.

Análisis de vegetación de Galería

Estrato arbóreo. Para este estrato se registraron 2 especies para ambas áreas CHF y CUSTF de las cuales ninguna de ellas se encuentra tipificada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, cabe destacar que ambas especies: *Cercidium microphyllum* y *Prosopis velutina* presentan una densidad mayor por hectárea en el área del proyecto, así también presentan valores más altos en los índices de valor de importancia e índice de Shannon, siendo que estas dominan en estructura y composición, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato del arbóreo para vegetación de Galería

Especie	Nombre Común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo brea	10	76	43.01	92.14	0.2599	0.2536
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite terciopelo	71	173	256.99	207.86	0.1168	0.3624
Total		91	249	300	300	0.3768	0.6160
S (Número de especies en la comunidad)						2	2
H' = Índice obtenido						0.3768	0.6160
H _{máx} = LN (S)						0.6931	0.6931





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/2265/2019

Equiparabilidad (H'/Hmáx)	0.5436	0.8886
Hmáx - H calculada	0.3164	0.0772

Para analizar la diversidad de este estrato, se observa una riqueza igual de especies en el área de la cuenca con respecto al área del proyecto, el análisis del índice de Shannon presentan valores de 0.3768 cuenca y 0.6160 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 0.6931 y 0.6931, por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.5436 y 0.8886 indicando la homogeneidad de las especies, encontrando que la especie *Prosopis velutina*, obtuvo el valor más alto para el IVI en ambas áreas (CHF y CUSTF), este resultado probablemente se deba que la especie *Prosopis velutina* es considerada una especie nativa del norte de México, además, esta especie es favorecida por los agricultores y ganaderos ya que les otorga forraje para el ganado, madera, leña, carbón etc. Por otro lado, esta especie forma grandes matorrales densos e impenetrable que compite con la vegetación nativa. Como medida de mitigación el REGULADO realizara la reforestación con la especie *Cercidium microphyllu* de 1,016 individuos información que se especifica en el programa de rescate, reubicación y reforestación anexo 1 de 2.

Estrato arbustivo se tiene una riqueza mayor en el área del proyecto con 2 especies para el área de la cuenca y 2 especies para el área el proyecto, encontrando un registro total de 5,583 y 4,625 individuos por hectárea en la cuenca y CUSTF, donde las especies encontradas *Baccharis salicifolia* y *Baccharis sarothroides* fueron observadas en el área del proyecto, presentado los valores de mayor índice de valor de importancia en CUSTF 238.88 y 49.98 y 51.70 y 250.02, como medida de mitigación al respecto, estas dos especies son consideradas para la reforestación en las áreas propuestas (anexo 1 de 2), así como se observa en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato arbustivo para vegetación de Galería

Especie	Nombre Común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Ziziphys obtusifolia</i>	Garrapatilla	17	----	9.42	----	0.0174	----
<i>Baccharis sarothroides</i>	Hierba del pasmo	5,383	200	51.70	250.02	0.0352	0.1339
<i>Baccharis salicifolia</i>	Azumiate	183	4525	238.88	49.98	0.1122	0.0414
Total		5,583	4625	300	300	0.1647	0.1431
S (Número de especies en la comunidad)						3	2
H' = Índice obtenido						0.1647	0.1431
Hmáx = LN (S)						1.0986	0.6931
Equiparabilidad (H'/Hmáx)						0.1499	0.2529
Hmáx - H calculada						0.9339	0.5179

El análisis del índice de Shannon presentan un valor de 0.1647 cuenca y 0.1431 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 1.098 y 0.6931 por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.1499 y 0.2529, así como se observa en la tabla anterior, y ninguna de las especies se encuentra bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que la especie *Baccharis sarothroides* presenta los valores más altos en cuanto a índice de valor de importancia en el área de CUSTF, sin embargo *Baccharis salicifolia* fue la especie que mayor densidad obtuvo, esto se debe en gran parte ya que este tipo de vegetación (vegetación de galería) generalmente es una especie de estrato arbustivo la dominante, además, generalmente estas dos especies son las que mejor representan este tipo de vegetación por lo que no es raro la presencia de estas especies como dominante.

Estrato de las suculentas. Para este estrato, se registraron 2 especies para el área de CHF y 3 especies para el estrato de CUSTF, en la siguiente tabla se observa que la especie *Cylindropuntia spinosior* solamente fue encontrado en los sitios muestreados en el área del proyecto con una densidad de 50 individuos/ha, la especie ecológicamente más importante es *Opuntia engelmannii* (Nopal) con un valor de IVI 192.25 y 210.01 para cuenca y área del proyecto, asimismo las especies registradas para ambas áreas son nativas del estado de Sonora, de igual modo, no se registró ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010,





ni en la UICN, ni en las especies prioritarias para la protección según, SEMARNAT (2014), como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato de las suculentas para vegetación de Galería

Especie	Nombre Común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Choya arbusto	100	25	107.93	35.95	0.3466	0.2180
<i>Cylindropuntia spinosior</i>	Choya espinosa	----	150	----	109.51	----	0.3306
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	100	100	192.07	154.53	0.3466	0.3679
Total		200	225	300	300	0.6931	0.9165
S (Número de especies en la comunidad)						2	3
H' = Índice obtenido						0.6931	0.9165
Hmáx = LN (S)						0.6931	1.0986
Equiparabilidad (H'/Hmáx)						1.000	0.8342
Hmáx - H calculada						0.000	0.1821

La especie *Opuntia engelmannii*, es la especie que obtuvo los valores más altos para el IVI en ambas áreas (CHF y CUSTF) esto se debe ya que esta especie es común encontrarla desde el centro hasta el Sur de Estados Unidos y en el Norte de México, teniendo un buen desarrollo en el desierto de Sonora ya que esta especie soporta la falta de agua que presenta la zona. Para analizar la diversidad en este estrato el análisis del índice de Shannon presentan un valor de 0.6931 cuenca y 0.9165 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 0.6931 y 1.0986 por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 1.00 y 0.83, así como se observa en la tabla anterior, y ninguna de las especies se encuentra bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrato herbáceo. Para éste estrato, se registraron 5 especies para el área de la CHF y 3 especies para el área de CUSTF, siendo más alta la riqueza de especies en el área de CHF que en el área de CUSTF, por otro lado, los resultados arrojados por el Índice de Shannon demuestran que este estrato cuenta con una diversidad baja a media en el área de CUSTF y CHF, esto según criterios mencionados por Magurran (1989), que denuncia que para el Índice de Shannon-Wiener, los valores por debajo de 1.5 se consideran como diversidad baja, sin embargo, estos organismos presentan ciclos anuales de desarrollo, por lo tanto, solo en temporadas favorables este estrato tendrá una alta diversidad, así como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato de las herbáceas para vegetación Matorral desértico micrófilo

Especie	Nombre Común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Johnstonella angustifolia</i>	Abrojoillo	5000	2500	49.83	89.44	0.2441	0.3219
<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Enredadera	6667	----	56.06	----	0.2829	----
<i>Lepidium lasiocarpum</i>	Lentejilla	8333	7500	57.24	143.33	0.3123	0.3065
<i>Descurainia pinnata</i>	Hierba de agua	11667	2500	59.76	67.22	0.3500	0.3219
<i>Argemone pleiacantha</i>	Chicalote	13333	----	77.10	----	0.3604	----
Total		45000	12500	300	300	1.5497	0.9503
S (Número de especies en la comunidad)						5	3
H' = Índice obtenido						1.5497	0.9503
Hmáx = LN (S)						1.6094	1.0986
Equiparabilidad (H'/Hmáx)						0.9629	0.8650
Hmáx - H calculada						0.0597	0.1483

Para analizar la diversidad del estrato, el análisis del índice de Shannon presenta un valor de 1.5497 cuenca y 0.9503 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 1.6094 y 1.0986 por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.9629 y 0.8650, valor que representa una situación en la que todas las especies presentan abundancias similares; considerando que todas las especies se han contabilizado en la muestra y ninguna de las especies se encuentra bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A





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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2265/2019

Este estrato no se verá afectado por la remoción de la vegetación, es importante mencionar que una de las medidas de mitigación será dar paso a la revegetación natural de las herbáceas y pastos una vez que se haya hecho la recomposición del suelo en el DDV permanente, es decir, los residuos vegetales resultantes del CUSTF (sobre todo arbustos, herbáceas y ramas y puntas de árboles) serán picados o triturados y colocados, junto con la capa de suelo orgánico, a un costado de las zanjas del gasoducto, evitando se mezclen con el resto del material excavado. Posterior al relleno de la zanja, el material orgánico será colocado en la parte superior con dos finalidades: 1) evitar dejar descubierto el suelo propenso a erosión y; 2) propiciar condiciones favorables para la regeneración de herbáceas y arbustos a fin de recuperar la cobertura vegetal en esa zona.

Con los resultados obtenidos en vegetación de matorral desértico microfilo y vegetación de galería se concluye que el desarrollo del proyecto no pone en riesgo la permanencia del recurso ya que hay una diversidad similar en ambas áreas e incluso mayor en la CHF en algunos estratos, y aunado a las medidas de mitigación: Rescate de flora así como la reforestación en el área de afectación temporal del proyecto, se demuestra que no se compromete la permanencia de diversidad florística presente en el área solicitada para el CUSTF, cumpliendo con este precepto de excepcionalidad "La biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga".

Medidas de prevención y mitigación

Las medidas que se plantean en estudio técnico justificativo para este tramo S-21 permitirá asegurar que la ejecución de las actividades propuestas no comprometerá la biodiversidad en el ecosistema son las siguientes:

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone el programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, en especial de las especies que son más abundantes en el área del proyecto y dan estructura a la vegetación, a través del rescate y la reubicación de los organismos con el fin de mantener su abundancia, diversidad y sobre todo conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema, Anexo 1 de 2.

Presentó el programa de rescate y reubicación de flora silvestre con la propuesta del rescate de dos especies: *Mammillaria grahami* con 1,161 individuos y la especie *Lycium exsertum* con 1,962 individuos, sin embargo, considerando la recomendación de vista de opinión del consejo forestal estatal se rescatará 50 ejemplares de la especie *Olneya tesota*, teniendo un total de 3,181 individuos de 13 especies, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).

- Para mantener la biodiversidad deberá rescatar los ejemplares de *Carnegiea gigantea* (sahuaro), con características de ser rescatado, toda vez que es una especie emblemática del Desierto Sonorense que está incluida en el Apéndice II de la CITES, asimismo deberá rescatar la especie *Ferocactus emoryi*, toda vez que estas especies fueron encontradas en los sitios de cuenca, por ello existe la probabilidad de encontrarlos en el trazo del proyecto. Además, rescatar y/o reforestar con propagación vegetativa mediante: pencas, yemas, esquejes, vástagos, hojas e injertos de las siguientes especies: *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia spinosior*, *Grusonia kunzei*, *Opuntia engelmannii*, información que se incluyera en los informes de cumplimiento, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).
- Para la reforestación en la superficie temporal del proyecto con una superficie de 7,9210 hectáreas en vegetación de matorral desértico microfilo y vegetación de galería propone un total de 6,772 individuos de las siguientes especies: *Baccharis sarothroides*, *Baccharis salicifolia*, *Olneya tesota*, *Cercidium microphyllum*, *Fouquieria splendens*, *Larrea tridentata* especies encontradas en el área





del proyecto, así como se indica en el programa de rescate. Reubicación y reforestación de flora (anexo 1 de 2).

- Recuperación del suelo fértil despalmado (capa superficial) y los residuos de la capa forestal triturados serán mezclados y usados posteriormente en la fase de recomposición del DDV, para enriquecer la capa de suelo, favoreciendo de esta manera el establecimiento de la regeneración natural y de las plantas del proceso de reforestación.
- El material vegetal muerto deberá ser esparcido en el área del CUSTF conforme se finalicen las actividades de construcción buscando que quede disperso a lo largo de toda el área, esto con el fin de permitir que se incremente el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.
- Trituración de las materias primas resultantes del cambio de uso de suelo y su reincorporación al suelo para enriquecerlo en nutrientes y se favorezca la revegetación natural.
- Capacitación al personal contratado en temas relacionados con aspectos ambientales de las especies de flora y fauna a proteger y conservar donde se incluirán sus funciones, posibles usos y su importancia. Asimismo, dar pláticas de legislación ambiental, manejo de maquinaria y equipo, manejo y disposición de residuos, cuidado del agua, señalamientos, etc.
- Remoción de la vegetación únicamente en la zona sujeta a cambio de uso de suelo empleando equipo y técnicas que eviten el daño a la vegetación en zonas aledañas.
- Previo a las actividades de desmonte y despálme en la preparación del sitio se realizará la delimitación del área sujeta a Cambio de Uso de Suelo, con la finalidad de evitar afectación a sitios aledaños o no considerados en el presente estudio.

Para la fauna

Respecto a las especies faunísticas, en la zona de influencia del área propuesta para el cambio de uso de suelo en terreno forestal y en la cuenca hidrológico-forestal, EL REGULADO hace mención que realizó trabajo de campo utilizando diferentes metodologías según las especies a muestrear.

El monitoreo de fauna se realizó en día 20 al 30 de mayo del 2019, fueron 7 días que se llevó a cabo el muestreo de fauna dentro de la cuenca y áreas de cambio de uso de suelo, en áreas de similar tipo de vegetación que en el área de CUSTF, para este tramo del proyecto S-21.

De acuerdo con las diversas técnicas, en el área del proyecto se consideró un método directo mediante el conteo a través de puntos fijos, transectos, combinado con un método indirecto mediante la identificación de huellas y cantos de aves en el mismo transecto.

Para la caracterización de la fauna se tomaron como referencia el mismo número de sitios de flora, en todos los casos en los que se capturaron animales se liberaron después de haber tomado fotografías y sus características morfológicas.

Metodología utilizada para los muestreos de fauna

Avifauna: El monitoreo de fauna se realizó en día 20 al 30 de mayo del 2019, fueron 7 días, se realizó un recorrido sobre las líneas marcadas por donde se pretende establecer el Tramo S-21 para lo cual se establecieron puntos de conteo con una separación de 200 m; en estos el observador permaneció inmóvil durante 20 minutos y analizó el área con los binoculares cubriendo un radio de 20 metros, posteriormente se tomó nota de los avistamientos dentro del perímetro de estudio y el número de individuos de cada especie.

[Handwritten signature]



[Handwritten marks: 'u' and '7']



Para realizar la identificación de las especies se consideraron los caracteres morfológicos del individuo como son: color, forma, tamaño del pico, alas, cola, y las extremidades (Perovic et al., 2008). Además, se tomaron imágenes digitales de los individuos con la cámara digital Canon (Modelo E3). Se utilizaron de referencia las guías de campo de Aves de México (Tory Peterson., 2008), Aves de México y Centro América (Ver Van Perlo., 2009) y National Geographic Birds: Field Guide to North America. (2013). Los recorridos se realizaron a las 7:00 am a 12:00 pm, y de las 1:00 pm a 6:00 pm.

Puntos de conteo: El objetivo de los puntos de conteo es contar los individuos presentes en un radio de 20m una sola vez, constituye uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves terrestres (Ralph et al. 1996, Bibby et al. 2000).

Este método podrá usarse para estudiar los cambios anuales en las poblaciones de aves, las diferencias en la composición de especies entre hábitats y la abundancia de diferentes especies en un lugar específico. Los puntos de conteo con radio fijo requieren que el observador permanezca inmóvil 20 min en un lugar determinado y que registre toda ave detectada ya sea visualmente o auditivamente, o incluso como respuesta a una sesión de playback (Chavez-Leon y Velazquez 2004). Los puntos se realizaron al azar y algunos fueron sistemáticos dentro del área de estudio a lo largo de trayectos. Para que se evitara el doble conteo de especies registradas, se sugirió una distancia de 200m entre los puntos de recuento, con la finalidad de que los puntos de muestreo sean independientes, este tipo de metodología se puede utilizar en cualquier lugar determinado (MacGregor-Fors et al. 2010).

Se calculó la riqueza de especies considerando a la especie abundante a aquella registrada diariamente y con 15 individuos o más; como escasa cuyo número de avistamiento fue menor a 5 individuos; y rara las que no fueron registradas todos los días o que fue vista menos durante el muestreo. La abundancia relativa se reportó como el promedio de individuos registrado en los sitios de muestreo y la diversidad de aves mediante el cálculo de Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H').

Mastofauna: El trabajo de campo se realizó del 20 al 30 de mayo del 2019; en el área de estudio solo se monitoreo la mastofauna 7 días, el trabajo consistió en muestreos y avistamientos a lo largo de la zona donde se ubica la CUSTF, aunado a esto, se implementó el muestreo con cámaras trampa para la parte de mamíferos.

Fototrampeo: Para los registros fotográficos, se utilizaron 6 trampas cámaras, las cuales se colocaron en diferentes partes del Tramo S-21 espaciadas a una distancia de promedio de 250m de separación entre cada una. Se utilizaron cámaras Cuddeback®, Moultrie® y Primos®, las cuales se programaron para que funcionaran las 24 horas y para tomar una secuencia de tres fotos si se detectaba movimiento. En cada foto se registra la fecha y la hora de captura. Las trampas cámara se colocaron en sitios en donde se apreciaba el paso de fauna o donde había rastros de presencia. Las cámaras se fijaron a los árboles a una altura de 50 cm del suelo. El esfuerzo total de muestreo se obtuvo multiplicando el número total de cámaras por el total de los días de muestreo.

Para el listado que se presenta se utilizó la nomenclatura propuesta por Wilson y Reeder (2005) y el trabajo de nomenclatura de Mamíferos de México de Ramírez-Pulido et al. (2005) y el trabajo de Álvarez-Castañeda y Patton (2000). Para la determinación específica de los ejemplares, se utilizaron las guías de identificación de Aranda (2012) y Reid (2009). Una vez determinadas las especies, se calculó la abundancia relativa, así como el índice de Shannon.

Descripción del método de foto trapeo: Este método es usado para múltiples propósitos, desde identificar individualmente especies hasta para evaluar tamaño de poblaciones y varios aspectos de su ecología y comportamiento; lo anterior, convierte el uso de cámaras trampa en una de las más importantes y versátiles metodologías para los estudios de investigación biológica con fines de conservación.





Esta técnica para estudios de vida silvestre, se basa en el uso de cámaras fotográficas con sensores térmicos que permiten fotografiar animales que pasen en frente de este dispositivo. El método consiste en colocar cámaras trampa en estaciones olfativas y simples de muestreo preseleccionadas (al azar o sistemáticamente), sobre transectos o senderos que utilizan los animales. Para el caso de las estaciones olfativas de fototrampeo se utilizaron cebos odoríferos que atraigan a los animales. Generalmente los cebos son líquidos que deben impregnarse en un sustrato poroso, en troncos de los árboles, así como también se utilizó sardina y atún.

Con esta herramienta se puede distinguir y confirmar la presencia de especies difíciles de reconocer por sus huellas u otros indicios, y permiten realizar estudios de comportamiento, patrones de actividad, estimación poblacional, entre otros. (Karanth et al. 2004, Maffei et al. 2004, Silver et al. 2004). Los usos de las cámaras trampa son:

- *Para registrar animales grandes y medianos que son difíciles de detectar por medio de observaciones. Permiten estimar el número de individuos dentro de un área mediante la captura y recaptura de individuos. Además, es útil para determinar patrones de movimiento temporal y espacial.*
- *Fotos con fecha que permiten medir días o bloques de días como eventos de muestreo.*
- *Presencia de especies difíciles de observar por sus hábitos nocturnos o esquivos.*
- *Permiten evaluar la calidad del ecosistema con la identificación de algunas especies.*
- *Datos de preferencia de hábitat, conformación de grupos, identificación de territorios e identificación de individuos.*

Para obtener el índice de abundancia relativa (AR) de cada especie, se utilizó el número de indicios de una especie sobre la unidad de esfuerzo o tasa de encuentro. Con la finalidad de una mayor precisión al estimar la abundancia relativa y evitar contabilizar a un individuo más de una vez, se consideró un evento fotográfico independiente en los casos en que se presentaron:

- *Fotografías consecutivas de individuos de la misma especie separadas por lapsos de tiempo mayores a 6 horas (todas las fotografías dentro de las seis horas fueron contabilizadas como un solo registro).*
- *Fotografías consecutivas de individuos de diferente especie. Indicios=Número de eventos independientes/Unidad de esfuerzo (días trampa)*

La unidad de medida del esfuerzo de muestreo fueron los días trampa; se consideró un día trampa como 24 horas. Se determinó la riqueza específica de especies, como el número total de especies de mamíferos registrados por todos los métodos utilizados en el área de estudio. La diversidad de mamíferos fue evaluada utilizando el índice de diversidad de Shannon, que toma en cuenta los dos componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y el número de individuos por especie (Magurran, 1988).

Se calculó la riqueza de especies considerando a la especie abundante a aquella registrada diariamente y con 20 individuos o más; como escasa cuyo número de avistamiento fue menor a 20 individuos; y rara las que no fueron registradas todos los días o que fue vista menos durante el muestreo. La abundancia relativa se reportó como el promedio de individuos registrado en los sitios de muestreo y la diversidad de aves mediante el cálculo de Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H').

Herpetofauna: *El trabajo de campo, se realizó 20 al 30 de mayo del 2019. Por las condiciones climáticas solo se monitoreo la herpetofauna 7 días. Con el fin de abarcar o tener una mayor incidencia con los organismos, los muestreos fueron llevados a cabo en 2 periodos largos del día y por la tarde-noche. El primero comprendía el horario de las 8:00 am a 3:00 pm, por lo cual se esperaba encontrar mayormente*

[Handwritten signature]





especies diurnas y posteriormente algunas con hábitos crepusculares. El segundo periodo de muestreo comprendió la salida a algunos puntos de interés de las 4 pm hasta las 7pm, en este se consideraba en su totalidad especies nocturnas de la zona.

Con el fin de facilitar la identificación de los organismos en campo, durante todas las salidas el equipo de trabajo se apoyó de una cámara fotográfica para así poder llevar en todo momento un registro fotográfico de las especies que se avistaron. Se diseñó también un plan de trabajo para agilizar la obtención y recopilación de datos, el cual consistió de tres fases:

Puntos de interés y búsqueda (muestreo selectivo). Se ubicaron zonas de interés para realizar la búsqueda exhaustiva en micro hábitats; se ubicaron lugares potenciales que se sabe son utilizados por anfibios y reptiles, como: bajo de rocas, troncos, cuevas; etcétera. Cada búsqueda tuvo una duración de poco más de 90 minutos entre cada punto. En cada zona se trazó un polígono de búsqueda exhaustiva de 20 x 25 metros. Con un área muestreada de 500 m².

Marcaje y coordenadas de la zona de interés. Una vez realizada la búsqueda exhaustiva, se marcó la zona con una cinta de color, y se integraron las coordenadas GPS, a las tablas correspondientes, con los pormenores del microambiente revisado.

Encuentros y colecta de organismos. Para la colecta de los organismos se utilizaron las herramientas adecuadas como: ganchos pinzas y redes de mano adecuadas, en este mismo se consideró la utilización de herramientas como las trampas de foso y trampas embudo, ya que el medio físico del Tramo S-21 lo permitió, así como también se llevó a cabo una lista donde se llevaron los registros y conteos de organismos o individuos por especie avistados o esporádicamente encontrados durante los recorridos. Así como también la evidencia fotográfica la cual ayudara a identificar los ejemplares avistados.

Una vez identificados, comparados y registrados se procedió a la liberación de los mismos dentro de las áreas o zonas de interés en donde fueron capturados guiados de las coordenadas GPS donde fueron colectados. Se calculó la riqueza de especies considerando a la especie abundante a aquella registrada diariamente y con 10 individuos o más; como escasa cuyo número de avistamiento fue menor a 10 individuos; y rara las que no fueron registradas todos los días o que fue vista menos durante el muestreo. La abundancia relativa se reportó como el promedio de individuos registrado en los sitios de muestreo y la diversidad de aves mediante el cálculo de Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H').

Análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra

Por lo anterior el REGULADO manifiesta que con base en la información levantada en campo tanto en la cuenca hidrológico-forestal como en el área de cambio de uso del suelo, para el análisis estadístico de confiabilidad de los muestreos, se obtuvieron las curvas de acumulación de especies por cada grupo faunístico con la finalidad de demostrar que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para caracterizar a la fauna, para ello se utilizó el programas EstimateS y Statistica, para determinar la proporción de especies acumuladas y el cálculo de la pendiente al final de la curvas para cada grupo faunístico. Se realizó el análisis con apoyo del modelo de Clench o exponencial negativo, con lo cual se pudo demostrar que para todos los grupos faunísticos se logró un inventario completo ya que la pendiente al final de la curva es menor a 0.1. estadísticamente se determinó que las especies registradas durante el muestreo difieren con la cantidad de especies que teóricamente se pueden encontrar de acuerdo a la curva de acumulación de especies y con la pendiente final de la curva de todos los grupos faunísticos se considera fiables a partir de una tendencia asintótica de cada una de las curvas al encontrarse sobre valores inferior o igual a 0.1, valores que de acuerdo con Jiménez-Valverde y Hortal, 2003, mismas que se presentan en la siguiente tabla.





Tabla. Datos de los muestreos realizados para en el área de la CHF y área de CUSTF para los diferentes grupos faunísticos

Unidad de análisis	Tipo de vegetación	Grupo faunístico	Especies registradas	Especies Estimadas	Proporción de especies registradas (%)	Pendiente al final de curva de acumulación de especies
CH	MDM y VG	Mastofauna	19	19.04	99.79	0.0033
		Avifauna	47	47.33	99.30	0.0329
		Herpetofauna	18	18.49	97.33	0.0542
CUSTF	MDM y VG	Mastofauna	15	15.08	99.45	0.0069
		Avifauna	47	47.12	99.74	0.0100
		Herpetofauna	19	19.48	97.50	0.0545

Con base en la tabla anterior se determina que las especies registradas durante el muestreo se acercan mucho a la cantidad de especies que teóricamente se pueden encontrar de acuerdo a las curva de acumulación de especies, por lo que todos los grupos faunísticos se considera fiables a partir de una tendencia asintótica de cada una de las curvas al encontrarse sobre valores inferior o igual al 0.1, valores que de acuerdo con Jiménez-Valverde y Hortal, 2003; se pueden considerar que el muestreo es suficientemente fiables para la caracterización de la fauna que se encuentra en el área de cambio de uso de suelo y la cuenca hidrológico-forestal.

Para caracterizar la diversidad de especies de cada grupo faunístico, se utilizó el índice de Shannon-Wiener, 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, así mismo se determinó su diversidad máxima y el índice de equitatividad. Partir del muestreo realizado en las áreas de CUSTF y en la CHF se obtuvo un listado de fauna compuesto por 84 especies, (47 especies de aves, 19 especies de mamíferos y 18 especies de herpetofauna) para el área de la cuenca y 81 especies para el área de CUSTF (47 especies de aves, 15 especies de mamíferos y 19 especies de herpetofauna), mismas que se describen a continuación.

Para el grupo de aves. Para el grupo faunístico de las aves se obtuvo una riqueza específica de 47 especies para la CHF y CUSTF, una abundancia absoluta de 905 ejemplares para el área de la cuenca y 878 ejemplares para el área de cambio de uso de suelo, siendo que las especies: *Poliophtila melanura* (91 y 60), *Haemorrhous mexicanus* (60 y 48), *Campylorhynchus brunneicapillus* (53 y 26), *Zenaida macroura* (45 y 36), *Corvus cryptoleucus* (43 y 22) y *Corvus cryptoleucus* (43 y 36) con mayor número de abundancia. En la siguiente tabla se muestra que las especies observadas en los sitios de muestreo.

Tabla. Análisis de diversidad para el grupo de avifauna

Especie	Nombre Común	NQM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	Individuos		Índice de Shannon	
				CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguiluila cola roja	-----	-----	7	7	0.038	0.039
<i>Charadrius vociferus</i>	Charla tildia	-----	-----	38	7	0.133	0.039
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	-----	-----	7	7	0.038	0.039
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	-----	-----	8	7	0.042	0.039
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero Barranqueño	-----	-----	7	7	0.038	0.039
<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	-----	-----	7	7	0.038	0.039
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	-----	-----	8	7	0.042	0.039
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	-----	-----	9	7	0.046	0.039
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pallido	-----	-----	10	8	0.05	0.043
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara Capucha Roja	-----	-----	12	8	0.057	0.043
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrano gritón	-----	-----	9	8	0.046	0.043
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguila negra menor	Pr	-----	10	9	0.05	0.047
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	-----	-----	10	9	0.05	0.047
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle nortño	-----	-----	8	10	0.042	0.051
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	-----	-----	9	11	0.046	0.055
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	-----	-----	7	12	0.038	0.059
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	-----	-----	8	13	0.042	0.062
<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	-----	-----	8	14	0.042	0.066





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/2265/2019

<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo mexicano	-----	-----	14	14	0.064	0.066
<i>Taxostoma curvirostra</i>	Cuitlacoche Pico Curvo	-----	-----	14	14	0.064	0.066
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	-----	-----	9	14	0.046	0.066
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	-----	-----	7	14	0.038	0.066
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desertico	-----	-----	21	15	0.087	0.07
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	-----	-----	14	15	0.064	0.07
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-----	-----	15	16	0.068	0.073
<i>Peucaea carpalis</i>	Gorrion sonorense	-----	-----	11	16	0.054	0.073
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador pardo (viejita)	-----	-----	16	17	0.071	0.076
<i>Calypte anna</i>	Colibri Cabeza Roja	-----	-----	15	17	0.068	0.076
<i>Poecetes gramineus</i>	Gorrion Cola Blanca	-----	-----	10	18	0.05	0.08
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	-----	-----	10	18	0.05	0.08
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca	-----	-----	19	19	0.081	0.083
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion arlequin	-----	-----	18	20	0.078	0.086
<i>Auriparus flaviceps</i>	Balancillo-Verdin	-----	-----	10	20	0.05	0.086
<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga	-----	-----	15	21	0.068	0.089
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	-----	-----	43	22	0.145	0.092
<i>Spizella breweri</i>	Gorrion de Brewer	-----	-----	22	22	0.09	0.092
<i>Bombicilla cedrorum</i>	Ampelis chinito	-----	-----	19	24	0.081	0.098
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	-----	-----	53	26	0.166	0.104
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrion de corona blanca	-----	-----	15	28	0.068	0.11
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero Negro	-----	-----	15	30	0.068	0.115
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma hullota	-----	-----	45	36	0.149	0.131
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero g. negra	-----	-----	30	36	0.113	0.131
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	-----	-----	43	36	0.145	0.131
<i>Polioptila coerulesa</i>	Perlita Azulgris	-----	-----	14	40	0.064	0.141
<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri	-----	-----	46	44	0.151	0.15
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzon mexicano	-----	-----	69	48	0.196	0.159
<i>Polioptila melanura</i>	Perlita del desierto	-----	-----	91	60	0.231	0.183
Total				905	878	3.544	3.668
S (Número de especies en la comunidad)						47	47
H' = Índice obtenido						3.544	3.668
Hmax = LN(S)						3.85	3.85
H'/Hmax = Equiparabilidad (J)						0.92	0.95
Hmax - H calculada						0.31	0.18

Para este grupo de fauna en la CHF se registraron 72 especies obteniendo un valor de índice de Shannon-Wiener de 3.54 y 3.66 en la CHF y CUSTF el cual entra en el rango de 3 a 4, refleja una diversidad media-alta, el Índice de Equitatividad indica que la distribución de la abundancia en el área de CUSTF es moderadamente homogénea, con un valor de 0.92 para el área de cuenca y 0.85 para CUSTF, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies. Es importante mencionar que se implementarán medidas de prevención y mitigación adecuadas para todas las especies, sobre todo las especies enlistadas por alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en este caso *Buteogallus anthracinus*, que se encuentra en protección especial además de ahuyentamiento de todas las especies, así como se especifica en el anexo de 2 de 2 de la autorización.

Para el grupo de mamíferos. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza específica de 19 especies para la CHF y 15 especies para el área de cambio de uso de suelo, con base a estos resultados se tiene un total de 541 y 250 individuos para cuenca y área de interés, siendo las especies: *Lepus callotis* con 79 ejemplares solamente observado solamente en el área de la cuenca, las especies *Odocoileus hemionus* con abundancia 65 y 18, *Dipodomys merriami* con abundancia de 47 y 60, *Urocyon cinereoargenteus* abundancia de 41 y 34 y la especie *Lepus alleni* 40 y 18, principalmente las que presentaron mayor abundancia. En la tabla siguiente se muestran la abundancia absoluta y el análisis de diversidad para cada una de las especies, tanto para la CHF Y CUSTF.

Tabla. Análisis de diversidad para el grupo de mamíferos

Especie	Nombre Común	NOM-059- SEMARNAT-2010	Endemismo	Individuos		Índice de Shannon	
				CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF





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/2265/2019

<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado occidental	-----	-----	8	-----	0.06	-----
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado norteño	-----	-----	9	-----	0.07	-----
<i>Sciurus arizonensis</i>	Ardilla de arizona	A	-----	9	9	0.07	0.12
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca	-----	-----	12	-----	0.08	-----
<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	Ardilla cola redonda	-----	-----	12	8	0.08	0.11
<i>Lynx rufus</i>	Lince	-----	-----	14	8	0.09	0.11
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-----	-----	15	11	0.1	0.14
<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillon de roca	-----	-----	15	12	0.1	0.15
<i>Ammospermophilus harrisi</i>	Ardilla antilope de Sonora	-----	-----	16	7	0.1	0.1
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	-----	-----	24	14	0.14	0.16
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	-----	-----	30	10	0.16	0.13
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venada cola blanca	-----	-----	31	13	0.16	0.15
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	-----	-----	35	11	0.18	0.14
<i>Canis latrans</i>	Coyote	-----	-----	39	17	0.19	0.18
<i>Lepus alleni</i>	Liebre antilope	-----	-----	40	18	0.19	0.19
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-----	-----	41	34	0.2	0.27
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de merriam	-----	-----	47	60	0.21	0.34
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	-----	-----	65	18	0.25	0.19
<i>Lepus callotis</i>	Liebre Torda	-----	-----	79	-----	0.28	-----
Total				541	250	2.73	2.48
S (Número de especies en la comunidad)						19	15
H' = Índice obtenido						2.73	2.48
Hmax = LN(S)						2.94	2.71
H'/Hmax = Equivalabilidad (J)						0.93	0.92
Hmax - H calculada						0.21	0.23

En cuanto al índice de Shannon-Wiener el valor en el área solicitada para el CUSTF fue de 2.48 valor es similar con respecto a la cuenca el cual fue de 2.73, por lo que en este caso particular se tiene como escenario que la riqueza específica de la CHF es ligeramente mayor con respecto de CUSTF; es importante mencionar que una de las especies registradas se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Sciurus arizonensis* (Ardilla de arizona) bajo la categoría de amenazada (A). El Índice de Equitatividad indica que la distribución de la abundancia en ambas áreas de estudio es relativamente homogénea, con valores de 0.93 y 0.92 para el área de CHF y CUSTF, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas son poco significativos entre especies.

Para evitar posibles afectaciones a cualquier especie de fauna presente en la zona del proyecto, previo a ejecutar el cambio de uso de suelo forestal se llevará a cabo un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna (Anexo 2 de 2 de la autorización), cuyo propósito es rescatar y reubicar en la zona de conservación la mayor cantidad de individuos susceptibles de rescate, para garantizar la permanencia de ejemplares que pudieran ser afectados directamente con la remoción de la vegetación.

Para Herpetofauna. De acuerdo con los muestreos en el área de se observó una riqueza de 18 especies para la cuenca y una riqueza de 9 especies para el área de CUSTF, con un número total de individuos 173 y 313 para la cuenca y área del proyecto, siendo la especie *Aspidoscelis uniparens* (Huico del Pastizal del Desierto) con mayor número registrado 16 y 43 individuos. Las especies de mayor abundancia para el área de cambio de uso de suelo fueron: *Callisaurus draconoides*, *Holbrookia elegans*, *Urosaurus ornatus* y *Holbrookia maculata*, cabe destacar que todas las especies del grupo de herpetofauna están consideradas en el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, anexo 2 de 2 de la autorización, así como se observa en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el grupo de herpetofauna

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	Individuos		Índice de Shannon	
				CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Aspidoscelis sonorae</i>	Huico Manchado de Sonora	-----	-----	2	4	0.05	0.06
<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko de bandas Occidental	Pr	-----	4	9	0.09	0.1
<i>Thamnophis proximus</i>	Jarrettera occidental	A	-----	5	5	0.1	0.07
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija Espinosa de la Sierra Madre Occidental	-----	-----	6	8	0.12	0.09

[Handwritten signature]



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/2265/2019

<i>Sceloporus virgatus</i>	Lagartija Espinosa Rayada	-----	-----	6	7	0.12	0.08
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartijón sordo	A	-----	6	15	0.12	0.15
<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija Espinosa del Noroeste	-----	-----	6	13	0.12	0.13
<i>Crotalus scutulatus</i>	Chiauhcoatl	Pr	-----	7	2	0.13	0.03
<i>Heloderma suspectum</i>	Moustro de Gila	A	-----	8	5	0.14	0.07
<i>Halbrookia elegans</i>	Lagartija sorda elegante	-----	-----	8	35	0.14	0.24
<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachorra arenera	A	-----	11	36	0.18	0.25
<i>Urosaurus ornatus</i>	Lagartija de Arbol Norteña	-----	-----	12	34	0.19	0.24
<i>Halbrookia maculata</i>	Lagartija sorda manchada	-----	-----	13	32	0.19	0.23
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija del desierto	-----	-----	14	12	0.2	0.13
<i>Urosaurus graciosus</i>	Rofito de matorral	-----	-----	14	22	0.2	0.19
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre	-----	-----	15	12	0.21	0.13
<i>Aspidoscelis uniparens</i>	Huico del Pastizal del Desierto	-----	-----	16	43	0.22	0.27
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	A	-----	20	14	0.25	0.14
<i>Phrynosoma hernandesi</i>	Camaleón de montaña de cuernos cortos	-----	-----	-----	5	-----	0.07
Total				173	313	2.73	2.48
S (Número de especies en la comunidad)						18	19
H' = Índice obtenido						2.73	2.48
Hmax = LN(S)						2.89	0.28
H'/Hmax = Equiparabilidad (J)						0.96	0.90
Hmax - H calculada						0.13	0.28

Con el análisis de la diversidad con el índice de Shannon-Wiener para el grupo de herpetofauna el valor en el área solicitada para el CUSTF fue de 2.48 y en la CHF el valor fue de 2.73 cubriendo el rango medio de diversidad

Del listado taxonómico de las especies encontradas, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si alguna de las especies está tipificada en algún estatus de conservación; encontrando las especies, Geco de bandas Occidental (*Coleonyx variegatus*) y Chiauhcoatl (*Crotalus scutulatus*) se encuentra en la categoría: Sujetas a protección especial (Pr) y las especies Jarretera occidental (*Thamnophis proximus*), Moustro de Gila (*Heloderma suspectum*), Cachorra arenera (*Callisaurus draconoides*, Lagartijón sordo (*Cophosaurus texanus*) y Lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) se encuentran en la categoría: Amenazada (A).

El impacto que provocará el proyecto a este grupo de fauna será momentáneo, y su importancia dependerá de la sensibilidad de las especies presentes, por lo cual se puede concluir que el desarrollo del proyecto podría representar una amenaza temporal para las poblaciones de estas especies. Es por eso que se propone hacer un programa de rescate y reubicación para los individuos de las especies pertenecientes a este grupo anexo 2 de 2 de la autorización.

Medidas de prevención y mitigación

Con la finalidad de tener la menor afectación de las especies de fauna silvestre por la remoción de vegetación se propone el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre (Anexo 2 de 2).

- Se llevará a cabo la identificación y ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, desmonte y despálme, 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.
- Búsqueda minuciosa de madrigueras, por lo menos una semana antes de iniciar cualquier actividad de extracción, para tener la seguridad de que no se encuentran individuos de ninguna especie dentro del área.
- Se realizará actividades de ahuyentamiento permanentes durante todas las actividades de cambio de uso del suelo, con la finalidad de no causarles daños a los individuos de lento desplazamiento.



- Se realizará recorridos por las áreas a desmontar generando ruido para ahuyentar y/o en su caso, rescatar y reubicar aquellas especies de fauna que se encuentran presentes en las áreas sujetas a afectación (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010).
- Estará prohibido coleccionar, cazar, trampear, azuzar o dañar las especies de fauna silvestre que sean observadas sobre las áreas de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
- Se hará difusión y educación ambiental, en el cual serán tratados los temas relacionados con la protección, cuidado y respeto de las especies de fauna silvestre, con énfasis en aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron registradas en la cuenca hidrológico-forestal y en la superficie de cambio de uso de suelo con la finalidad de concientizar a los trabajadores y operarios sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas, esto por medio de pláticas educativas.
- Se colocarán señalizaciones en las cuales se estipulará que queda prohibido la cacería, extracción y daño a cualquier especie de fauna, estas deben ser colocadas en puntos estratégicos para que sea visible ante todo el personal.

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 demostrar que la erosión de los suelos se mitigue:

Del estudio técnico justificativo y de la información faltante el **REGULADO** manifiesta lo siguiente respecto al tipo de suelo, las características de relieve del mismo, las causas de su degradación y grado de erosión:

Los suelos constan de cuatro grandes componentes: materia mineral, materia orgánica, agua y aire; la composición volumétrica aproximada es de 15, 5, 25 y 25 %, respectivamente. Los constituyentes minerales (inorgánicos) de los suelos normalmente están compuestos de pequeños fragmentos de roca y minerales de varias clases. Las cuatro clases más importantes de partículas inorgánicas son: grava, arena limo y arcilla. Los suelos presentes en la CHF se describen de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía (DGG) del INEGI de esta manera el área de estudio de este tramo S-21, se encuentran 10 tipos de unidades edafológicas: Regosol, Litosol, Xerosol, Feozem, vertisol, planosol, fluvisol, Yermosol, castañosem y luvisol. Los suelos presentes en el área del Tramo S-21 son los siguientes: Castañosem háplico, Xerosol lúvico y Xerosol háplico

Tipos de suelo y textura que se observaron el Tramo S-21

Tipo de Suelo	Descripción	Textura	Superficie (ha)	Proporción (%)
Kh	Castañosem háplico	Media	4.2552	32.95
Xl	Xerosol lúvico	Fina	7.0069	54.25
Xh	Xerosol háplico	Fina	1.6534	12.8
Total General			12.9155	100

La FAO define degradación del suelo como un proceso que disminuye la capacidad real y/o potencial del suelo para producir bienes o prestar servicios, en 1982 se establece la Carta Mundial de los Suelos donde degradación es la pérdida total o parcial de la productividad cualitativa y/o cuantitativa de los suelos, debido a procesos como salinización, erosión, inundación, desertización y contaminación. De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, el 45.2% de la superficie del país presenta degradación inducida por el hombre. El nivel de degradación predominante es de ligero a moderado, los procesos más importantes de degradación son químicos (principalmente por la pérdida de fertilidad), la erosión hídrica

[Firma]





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/2265/2019

y la erosión eólica. A continuación, se presenta la metodología utilizada para la obtención de la erosión eólica e hídrica de las áreas del proyecto.

Para estimar la pérdida de suelo por erosión eólica e hídrica en el estado actual, y evaluar cuál sería la condición de las áreas sujetas a CUSTF al realizarse el proyecto y al concluirlo. Para hacer la estimación de la pérdida de suelo por erosión se realizaron los cálculos a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, formulada en su forma actual por Wischmeier y Smith en 1962 (González, 1991) y adecuada para México por Figueroa et al (1991). La ecuación básica es:

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

Donde:

- A = Pérdida de suelo promedio anual [t/ha/año]
- R = Factor erosividad de la lluvia [MJ/ha*mm/hr]
- K = Factor erodabilidad del suelo en [t/ha. MJ*ha/mm*hr]
- LS = Factor topográfico (función de longitud-inclinación-forma de la pendiente), adimensional
- C = Factor de manejo de cultivos y cobertura vegetal, adimensional
- P = Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo), adimensional

Factor de Erosividad (R). El factor de erosividad (R) se estimó considerando las ecuaciones de erosividad propuestas por Cortés, 1991, para la República Mexicana, identificando que en los predios se localizan en la Región 2. La ecuación que se utilizó para estimar el Factor R es:

$$R = Y = 3.45552X + 0.006470X^2$$

Donde X, corresponde a la precipitación promedio anual de 418.1 mm información de las estaciones: 00026255 El Claro, 00026152 Benjamin Hill (FFCC), 00026259 Cumeral y una temperatura de 20.7 °C.

Para el factor K este se obtiene a partir de los valores de erosionabilidad de los suelos (K), propuestos por FAO en 1980, para el área sujeta a CUSTF los tipos de suelos reportados por INEGI son los siguientes: Castañosem haplico (0.04), Xerosol haplico y Xerosol luvico con valor de (0.079).

Los demás factores de la fórmula fueron obtenidos conforme se indica en el estudio técnico justificativo y sus anexos, con base a la aplicación de los factores antes mencionados se presentan los resultados de las estimaciones de erosión hídrica en estado actual y aplicando el cambio de uso de suelo.

La estimación de la erosión se realizó por cada clases texturales (temporalidad, tipo de vegetación, superficie, factor R,K,LS,C Y P como se indica en el capítulo 4 del estudio técnico justificativo y los anexos, y en la siguiente tabla, obtenidos a partir del Manual de predicción de pérdidas de suelo por Erosión elaborado por Figueroa et al, (1991). En la siguiente tabla se muestra los resultados estimados para erosión hídrica en el predio objeto a CUSTF.

Tabla. Resultados de la estimación de erosión hídrica ton/ha/año en el estado actual y con cambio de uso de suelo

DDV	Tipo de Vegetación	Tipo de suelo	Superficie CUSTF (Has)	Erosión en CUSTF (Actual) Ton/año	Erosión con CUSTF (Ton/año)
Permanente y temporal	MDM y VG	Xerosol haplico	12.9155	73.3781	675.0386
		Castañosem haplico			
		Xerosol luvico			

Se observa en la tabla anterior que la erosión hídrica que se presenta en el estado actual es de 73.3781 Toneladas anuales. Una vez que se realice el cambio de uso de suelo se estima que la cantidad de erosión

A



W



hídrica podría ser de hasta 675.0386 Toneladas anuales y la diferencia entre las dos cantidades estimadas resultó ser de **601.6605 Toneladas** en 12.9155 hectáreas cantidad de erosión que deberá ser mitigada.

La erosión eólica comparte con la erosión hídrica dos de los factores que controlan su tasa y magnitud, estos son la erodabilidad y la presencia de la vegetación. Sin embargo, en este proceso, la rugosidad del suelo y el clima también desempeñan papeles significativos. Este tipo de erosión afecta principalmente a las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas del país, aunque no es exclusiva de ellas. Su presencia está asociada a una insuficiente protección del suelo por la cubierta vegetal, a la destrucción de la estructura del suelo y a niveles bajos de humedad" (Semarnat, 2016). Para este tramo S-21, el cálculo de la erosión eólica para las franjas de afectación de los predios se empleó la siguiente fórmula:

$$E = \text{Erosión eólica} = \text{IAVIE} \times \text{CATEX} \times \text{CAUSO}$$

Dónde:

CATEX: Calificación de textura y fase.

CAUSO: Calificación por uso del suelo.

Valor de CATEX: Se obtiene a partir de la textura y fase de los suelos presentes.

IAVIE: El índice de agresividad del viento se calcula a partir de PECRE, con la siguiente fórmula: $\text{IAVIE} = 160.8252 - (0.766 \times \text{PECRE})$; Donde PECRE es el período de crecimiento, el cual se define como el número de días al año en el que hay disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (estos valores son medias anuales). Se obtiene con el siguiente cálculo: $\text{PECRE} = 0.2408 (\text{PREC}) - 0.000372 (\text{PREC})^2 - 33.1019$ Donde PECRE es la precipitación media anual en mm.

CATEX: La calificación de la textura se obtiene a partir de la textura y fase del tipo de suelo. El tipo de suelo se obtiene a partir del conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica escala 1:250 000 y CAUSO la calificación del uso del suelo y tipo de vegetación se obtiene a partir del conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, serie VI.

En el estudio técnico justificativo y en los anexos se especifica la forma de la obtención de cada uno de los variables, para es tramo en particular se consideraron los siguientes valores para la obtención de la erosión eólica, asimismo en el estudio se presenta el análisis por unidad de suelo por cada uno de los valores de que implica la formula, así como por unidad de superficie en el área solicitada para el CUSTF, como se indica en la tabla.

DDV	Tipo de Vegetación	Tipo de suelo	Superficie CUSTF (Ha)	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO
Permanente y temporal	MDM y VG	Xerosol haplico	12.9155	61.07	114.05	1.75 y 1.85	0.15 y 0.05
		Castañosem haplico					
		Xerosol luvico					

A continuación, se presenta el resultado de la tasa de erosión eólica obtenida por unidad de suelo, y por unidad de superficie en el área solicitada para el CUSTF, es importante mencionar que en la siguiente tabla se muestra la erosión eólica potencial.

Tabla. Resultados de la estimación de erosión hídrica ton/ha/año en el estado actual y con cambio de uso de suelo

DDV	Tipo de Vegetación	Tipo de suelo	Superficie CUSTF (Has)	Erosión eólica en CUSTF (Actual) Ton/año	Erosión eólica con CUSTF (Ton/año)
Permanente y temporal	MDM y VG	Xerosol haplico	12.9155	375.4387	1,070.5995
		Castañosem haplico			
		Xerosol luvico			

De la tabla anterior se menciona que la erosión actual en el área del CUSTF es de 375.318 toneladas por año y la que resultaría después del CUSTF sin medidas de mitigación sería de 1070.3945 toneladas por año, es

[Firma]





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/2265/2019

importante mencionar que las tasas de erosión eólica concuerdan con lo obtenido por SEMARNAT del estudio: Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, en donde se observa que en el área solicitada para el CUSTF se tiene que la pérdida de erosión eólica potencial es Alta. Por lo tanto, la erosión eólica que debe mitigarse es la diferencia de la erosión con CUSTF y la erosión actual es decir **695.1608 toneladas**.

Nivel de erosión total (Eólica + Hídrica) y el incremento de la erosión total con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal. Los procesos erosivos, hídrico y eólico, en el área del proyecto fueron evaluados con dos metodologías ampliamente utilizadas, mismas que se emplean para la planeación en el uso del territorio, para determinar los niveles de erosión que presenta el área solicitada de CUSTF para generar el escenario actual del proyecto, y a partir de ahí establecer la línea cero o base en las obras y medidas de mitigación que compensen el incremento en los niveles de erosión por el CUSTF, así como el incremento total en los niveles de erosión a causa del desmonte en el área forestal del proyecto se realizó una suma de los incrementos parciales obtenidos previamente para la erosión hídrica y la eólica, en la siguiente tabla se representa los niveles de erosión que se incrementan a cauce del CUSTF en la siguiente tabla se indica la suma de los dos tipos de erosión que fueron determinados para el proyecto.

Tabla. Erosión potencial total en el área del proyecto y el incremento de la erosión con las actividades del proyecto.

Clase de erosión	Erosión actual (ton/año)	Erosión con CUSTF* (ton/año)	Incremento (ton/año)
Erosión eólica	375.4387	1,070.5995	695.16
Erosión hídrica	73.3781	675.0386	601.66
Erosión total	448.8168	1,745.64	1,296.82

Con los datos obtenidos se demuestra que en las condiciones actuales la erosión eólica es la de mayor importancia por las condiciones y ubicación del proyecto que es en el municipio de Santa Ana estado de Sonora que se encuentra en clima templado y semiseco con bajas precipitaciones, la erosión hídrica es baja en comparación a la eólica, aunque ambas erosiones se deben de atender a través de medida, por lo tanto, que se deben proponer medidas que contrarresten los efectos del cambio de uso de suelo.

Tasa de erosión hídrica y eólica con la aplicación de las medidas de mitigación

Una vez concluida la etapa de construcción del proyecto "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**" se llevará a cabo un programa de restauración a través del acomodo del material vegetal muerto, la revegetación natural de pastos y herbáceas y la reforestación de especies nativas, asociadas a obras de conservación del suelo en una superficie de **7.9259** hectáreas, que corresponde área de afectación temporal del Derecho de Vía (DDV) y **4.9975** hectáreas en la franja de afectación permanente.

La restauración tiene por objetivo, compensar los impactos a generar por el CUSTF en la erosión hídrica, eólica y en la infiltración de agua, partiendo de la necesidad de compensar ambientalmente por la erosión a aumentar y de la infiltración que se dejaría de inducir por el proyecto, mismos que se identificaron y cuantificaron en el capítulo IV "Descripción del predio" del ETJ y se resumieron en este punto. Por lo anterior, se identificaron áreas en donde el promovente cuenta con la posibilidad de realizar las actividades de restauración. Las medidas de mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo para el área de CUSTF, será:

- Para la franja de uso permanente, solo se considera una revegetación natural de pastos y herbáceas. Todo esto también será apoyado con una serie de actividades asociadas al manejo de agostaderos, a través del sembrado de pastos nativos útiles en las áreas de agostaderos.
- Para la franja de uso temporal será el acomodo de vegetal muerto, la revegetación de pastos y herbáceas, reforestación de especies nativas e implementación de obras de conservación de suelo





y agua a través de las barreras de piedra acomodada, con la cual se pretende que haya disponibilidad de agua y humedad en la superficie destinada a la reforestación.

Para el cálculo con medidas de mitigación el factor C cambia; y cambia conforme a la reforestación y revegetación establecida para 5 años y detallado en el Programa de Reforestación. El factor C cambia conforme al porcentaje de cobertura aérea, y cobertura en contacto con la superficie del suelo para agostaderos. Los valores de % de cobertura se estiman a partir del valor observado en campo en época de lluvias, siendo la cobertura aérea menor igual al 50 %. Y en cuanto a cobertura del suelo, se presenta aproximadamente en 0 a 50 %, con una dominancia de malezas. Con valores de factor C actualizados se calcula la erosión con medidas de mitigación, tomando en cuenta que la cobertura área aumenta cada año, así mismo la cobertura del suelo. En la siguiente tabla se presenta el Factor de cobertura vegetal (C) en la franja temporal y en la segunda tabla el Factor de cobertura vegetal (C) para franja permanente en vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y Vegetación de Galería.

Tabla. Factor de cobertura vegetal (C); franja temporal.

Medidas de mitigación (reforestación y acomodo de material vegetal) para la franja de uso temporal, factor C					
Año	% Cobertura aérea	% Cobertura del suelo	Tipo	Factor C	Factor P
1	25	0	M	0.4	0.5
2	25	15	M	0.25	0.5
3	50	20	M	0.2	0.5
4	50	30	M	0.15	0.5
5	50	50	M	0.09	0.5

Factor de cobertura vegetal (c); franja permanente.

Medidas de mitigación (revegetación natural de pastos y herbáceas) para la franja de uso permanente, factor C				
Año	% Cobertura aérea	% Cobertura del suelo	Tipo	Factor C
1	0	0	M	0.5
2	0	15	M	0.28
3	0	20	M	0.20
4	0	30	M	0.20
5	0	50	M	0.15

Considerando las modificaciones al factor C se realizó el cálculo de la erosión hídrica, información que se presenta a detalle en el estudio técnico justificativo, y en la siguiente tabla se observa que las tasas y cantidad de erosión disminuyen conforme a la aplicación de medidas de mitigación, siendo este menor en el año 5 que en el escenario sin CUSTF. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de erosión en los tres escenarios del cálculo: escenario 1 sin CUSTF, escenario 2 con CUSTF y escenario 3 con medidas de mitigación en un lapso de 5 años, conforme al programa de reforestación, y aplicación de las obras de conservación de suelo y agua.

Tabla. Resumen de la estimación de la erosión hídrica para las áreas sujetas a CUSTF.

Escenario	Escenarios	Cantidad de erosión en los tres escenarios (ton/año)	Suelo retenido por año (ton)
1	Sin CUSTF	73.3781	0.0000
2	Con CUST	675.0386	0.0000
3	Año 1	212.7614	462.2772
	Año 2	123.2567	89.5047
	Año 3	93.4217	29.8349
	Año 4	83.0253	10.3965
	Año 5	56.2946	26.7306
Total de suelo recuperado en 5 años			618.7440
Total de suelo a mitigar			601.6605
Suelo adicional recuperado en 5 años			17.0835

[Firma]



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/2265/2019

Conforme a los resultados de la estimación de la erosión eólica en el escenario 3, es decir con la aplicación de las medidas de mitigación, se demuestra que la erosión disminuiría paulatinamente, teniéndose que al año 5 la tasa de erosión estimada similar a la que se erosión actualmente en el área de CUSTF, y así mismo se recuperaría adicional 17.0835 toneladas de suelo durante los 5 años y con la cual se mitigará 618.7440 toneladas de suelo en comparación con la cantidad de 601.6605 necesario recuperar con las actividades de remoción de vegetación por CUSTF.

Para el cálculo de la erosión eólica con medidas de mitigación los valores que se modifican para la estimación son los de CAUSO y esto conforme a la cobertura vegetal que se establecerá con la reforestación en un período de 5 años. Hay que considerar además que la reforestación solo se realizará en la franja de uso temporal, mientras que para la franja de uso permanente solo se dará paso a la revegetación natural de pastos y herbáceas, por lo que los valores de CAUSO serán diferentes para ambos casos. Los valores de CAUSO se estimaron a partir de las siguientes coberturas en campo, mismas que fueron considerados para el cálculo de la erosión hídrica:

- Cobertura aérea menor o igual al 50 % con arbustos numerosos con alturas promedio de caída de gotas de 2 m, se tomó esto debido a que en campo el estrato arbóreo y arbustivo tienen en promedio esta altura.
- Cobertura de maleza (cobertura en contacto con la superficie del suelo) con un porcentaje aproximado del 0 a 50 %. Esta cobertura fue observada en campo y se determinó un aproximado del 0 a 50 %.

Interpolación de los Valores de CAUSO a partir de la cobertura actual (50% en promedio) y valor de CAUSO de 0.1 para Matorral Desértico Micrófilo y Vegetación de Galería				
Escenario	CAUSO	CAUSO	Cobertura % Reforestación	Cobertura % Revegetación
	Permanente	Temporal	Obras de conservación	natural
Actual Sin CUSTF	0.3	0.3	50	50
Año 1	0.4	0.25	25	0
Año 2	0.31	0.25	25	15
Año 3	0.28	0.25	25	20
Año 4	0.22	0.1	50	30
Año 5	0.1	0.1	50	50

Con los valores actualizados de CAUSO para el cálculo de la erosión eólica en las franjas de uso temporal y uso permanente

Valores de CAUSO para la franja de uso temporal para Matorral Desértico Micrófilo y Vegetación de Galería	CAUSO	Valores de CAUSO para la franja de uso permanente para Matorral Desértico Micrófilo y Vegetación de Galería	CAUSO
Antes del CUSTF (Vegetación forestal)	0.1	Antes del CUSTF (Vegetación forestal)	0.1
Después del CUSTF (Sin vegetación aparente)	0.4	Después del CUSTF (Sin vegetación aparente)	0.4
Año 1 con una cobertura del 25%	0.25	Año 1 con una cobertura del 0%	0.4
Año 2 con una cobertura del 25%	0.25	Año 2 con una cobertura del 15%	0.31
Año 3 con una cobertura del 25%	0.25	Año 3 con una cobertura del 20%	0.28
Año 4 con una cobertura del 50%	0.1	Año 4 con una cobertura del 30%	0.22
Año 5 con una cobertura del 50%	0.1	Año 5 con una cobertura del 50%	0.1

En la siguiente una tabla se presenta el resumen de los resultados de la erosión eólica con medidas de mitigación para el año 1, 2, 3, 4 y el año 5, en las áreas propuestas para reforestación y revegetación, los detalles se los cálculos se especifican en el estudio técnico y justificativo y en los anexos.

Tabla. Resumen de la estimación de la erosión eólica para las áreas sujetas a CUSTF.





Escenario	Escenarios	Cantidad de erosión en los tres escenarios (ton/año)	Suelo retenido por año (ton)
1	Sin CUSTF	375.3618	0.000
2	Con CUSTF	1070.3945	0.000
3	Año 1	822.9996	247.3949
	Año 2	730.5978	92.4018
	Año 3	699.7972	30.8096
	Año 4	390.8011	308.9961
	Año 5	267.5986	123.2025
Total de suelo recuperado en 5 años			802.7959
Total de suelo a mitigar			695.0327
Suelo adicional recuperado en 5 años			107.7632

Conforme a los resultados de la estimación de la erosión eólica en el escenario 3, es decir con la aplicación de las medidas de mitigación, se demuestra que la erosión disminuiría paulatinamente, teniéndose que al año 5 la tasa de erosión estimada es menor a la que se erosiona actualmente en el área de CUSTF, y así mismo se recuperaría 802.7959 toneladas de suelo durante los 5 años y con la cual se mitiga 695.0327 toneladas de suelo perdido causado por CUSTF y por tanto, se da cumplimiento con el precepto de excepcionalidad.

Obras de conservación de suelos asociadas a la reforestación. La reforestación se hará en una superficie de 7.9210 hectáreas en vegetación de matorral desértico micrófilo y vegetación de galería, con un total de 4,290 individuos de las siguientes especies: *Baccharis sarothroides*, *Baccharis salicifolia*, *Olneya tesota*, *Cercidium microphyllum*, *Fouquieria splendens* y *Larrea tridentata*, con el método de tresbolillo mediante terraza individual de formación sucesiva, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).

Antes de la reforestación de las áreas temporales (franjas de 12 y 3 metros) con vegetación nativa y reforestación y **acomodo de material vegetal muerto-crecimiento (ramas y troncos)** además en la franja permanente (franja de 10 metros) **el crecimiento de las herbáceas.**

En la franja de afectación permanente se realizará la actividad de y **acomodo de material vegetal muerto-crecimiento de las herbáceas y cactáceas** este consiste en un picado y acomodo del material vegetal muerto resultante del desmonte y despálme del CUSTF, para inducir el establecimiento de pastos y herbáceas en la afectación permanente y temporal del DDV. El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, así como de nutrientes al suelo, los cuales favorecen la regeneración natural, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2). Se despalmará la capa de suelo fértil de 20 a 30 cm en la totalidad de la superficie forestal a impactar, el cual se colocará en el hombro derecho del derecho de vía temporal (de Norte a Sur), al igual que la cubierta vegetal será colocada sobre el suelo fértil despalmado, esto con el fin de protegerlo de la erosión hídrica en el caso que se presentará algún evento de lluvia y de la eólica para evitar que el viento choque directamente sobre este bordo y mueva cualquier partícula del suelo almacenado.

El suelo fértil despalmado y los residuos de la capa forestal triturados serán mezclados y usados posteriormente en la fase de recomposición del DDV, para enriquecer la capa de suelo, favoreciendo de esta manera el establecimiento de la regeneración natural y de las plantas del proceso de reforestación. Se concluye que con la ejecución del proyecto, no se provocará la erosión de los suelos, en virtud de que con la aplicación de las medidas de mitigación, se evita la pérdida de suelo durante el desmonte debido a que el suelo se encuentra resguardado y posteriormente cuando se reincorpora se cuenta con la capacidad de controlar la pérdida potencial de suelo durante los primeros 5 años del establecimiento de las medidas de mitigación, disminuyendo la erosión que se tiene actualmente en el área del proyecto, por lo que no se provocará un incremento en la erosión de los suelos, con lo cual se justifica el criterio de excepcionalidad

[Firma]



**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/2265/2019

indicado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Adicionalmente señala que como medidas de prevención y mitigación se contemplan las siguientes actividades enfocadas a evitar la afectación de los ecosistemas:

- Se despalmará la capa de suelo fértil de 20 a 30 cm en la totalidad de la superficie forestal a impactar, el cual se colocará en el hombro derecho del derecho de vía temporal (de Norte a Sur), al igual que la cubierta vegetal será colocada sobre el suelo fértil despalmado, esto con el fin de protegerlo de la erosión hídrica en el caso que se presentará algún evento de lluvia y de la eólica para evitar que el viento choque directamente sobre este bordo y mueva cualquier partícula del suelo almacenado.
- El suelo fértil despalmado y los residuos de la capa forestal triturados serán mezclados y usados posteriormente en la fase de recomposición del DDV, para enriquecer la capa de suelo, favoreciendo de esta manera el establecimiento de la regeneración natural y de las plantas del proceso de reforestación.
- El acomodo de materia vegetal muerto consiste en un picado y acomodo del material vegetal muerto resultante del desmonte y despalme del CUSTF, para inducir el establecimiento de pastos y herbáceas en la afectación permanente y temporal del DDV, estos materiales proporcionan protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, así como de nutrientes al suelo, los cuales favorecen la regeneración natural.
- Construcción de Terrazas Individuales por lo menos 6,772 necesarias para la reforestación estas son terraplenes de forma regular trazados conforme a nivelación (curvas de nivel). Y en la parte central de dicha obra se establece la especie forestal elegida para la reforestación.
- Durante la operación de desmonte y despalme deberá retirar la tierra vegetal y se colocará en lugares no contaminados, para poder optimizar su uso y reutilizarla en actividades de recuperación del sitio como en el relleno de la zanja y la reubicación de individuos.
- No se acumulará material al lado de los caminos; éste se esparcirá en áreas aledañas de manera tal de no dejar montículos, evitando así el escurrimiento por lluvias y el posterior aplaste de la vegetación.
- 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.
- 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.
- Se dará mantenimiento continuo al equipo y maquinaria empleado para evitar posibles accidentes de derrama de combustibles o lubricantes.
- 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.
- 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 los mismos 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 y de la información faltante se desprende lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

El proyecto del Gasoducto Samalayuca - Sasabe **Tramo S-21** comprende una superficie de 12.9155 hectáreas y este tramo tiene una longitud de 5,096 metros (5.096 km) aproximadamente del total del gasoducto (620 Km aproximadamente) cual se encuentra en el municipio de Santa Ana, en el estado de Sonora. Con el fin de delimitar una Cuenca Hidrológico Forestal se consideró la elevación, las corrientes superficiales, la dirección y acumulación de corrientes se procedió a utilizar el Continuo de Elevación Mexicano (CEM) de INEGI (2012) a una resolución adecuada, que consiste en un modelo digital de elevación MED, una representación ráster de una superficie continua. 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.

La delimitación de la cuenca se realizó con el Continuo de Elevación Mexicano versión 3.0 con una resolución adecuada, tomando como punto de partida el trazo de los predios para este tramo del proyecto S-21 se procesó en un SIG con la herramienta Spatial Analyst (Hydrology), el ráster se georreferenció a UTM WGS 1984, Zona 12 R y trabajando con las herramientas utilizadas en Arcgis 10.1 para obtener la dirección y acumulación del flujo de agua del sitio utilizando el Shape de la red hidrográfica producida por INEGI en 2015, donde se observa que existe nueve cruces con corrientes intermitentes que intersecan con Gasoducto Samalayuca-Sásabe al tramo, S-21, donde la corriente con nombre Río Magdalena según nomenclatura del INEGI se solicitó permiso de construcción ante CONAGUA.

Tabla. Corrientes de Agua que cruzan con el proyecto

No	Fuente	Nombre	Condición	Corta Topográfica	Derecho		Izquierdo	
					X	Y	X	Y
1	INEGI	NINGUNO	INTERMITENTE	H12A69				
2	INEGI	NINGUNO	INTERMITENTE	H12A69				
3	INEGI	NINGUNO	INTERMITENTE	H12A69				
4	INEGI	NINGUNO	INTERMITENTE	H12A69				
5	INEGI	NINGUNO	INTERMITENTE	H12A69				
6	INEGI	NINGUNO	INTERMITENTE	H12A69				
7	INEGI	RÍO MAGDALENA	INTERMITENTE	H12A69				
8	INEGI	NINGUNO	INTERMITENTE	H12A69				
9	INEGI	NINGUNO	INTERMITENTE	H12A69				

Coordenadas del proyecto, Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110
fracción I de la LFTAIP



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2265/2019

Es importante señalar que previo al desarrollo del proyecto el "Gasoducto Samalayuca-Sasabe, Tramo 21" se consultó a CONAGUA. El REGULADO presentó el permiso de construcción o modificación de obras en zonas federales adjuntando el oficio con folio número 20/2019 con fecha 05 de agosto de 2019. Por esa razón se realizó la segregación de la Zona Federal.

La estimación del balance hídrico es empleado para el cálculo de la oferta hídrica superficial, es decir al volumen de agua continental de los sistemas de drenaje superficial en un período determinado de tiempo. La ecuación para el balance hídrico propuesta por Poveda et al. (2007) se representa por la siguiente expresión:

$$\frac{dS(t)}{dt} = P(t) - E(t) - R(t)$$

Donde

$S(t)$: representa el almacenamiento de agua en el suelo como una función del tiempo

$P(t)$: Precipitación en mm por unidad de tiempo

$E(t)$: evapotranspiración real o efectiva en mm por unidad de tiempo

$R(t)$: escorrentía incluyendo el flujo base en mm por unidad de tiempo

Para el cálculo del volumen precipitado se utilizó la metodología descrita en la NOM-011-CONAGUA 2015 en una superficie delimitada, en donde se considera la altura de la precipitación media anual en metro, multiplicada por la superficie en metros cuadrados. La ecuación de volumen precipitado se representa por la siguiente expresión:

$$Vp = P \cdot SCUSTF$$

Donde:

Vp : Volumen precipitado ($m^3/año$)

P : Precipitación media anual (m)

$SCUSTF$: Superficie del área sujeta a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (m^2)

La evaporación (E_v); es el proceso por el cual el agua es transferida desde la superficie terrestre hacia la atmósfera. Incluye tanto la evaporación de agua líquida o sólida directamente desde el suelo o desde las superficies vegetales vivas o muertas (rocío, escarcha, lluvia interceptada por la vegetación), como las pérdidas de agua a través de las superficies vegetales, particularmente las hojas. En este último proceso, denominado transpiración, el agua absorbida por medio de las raíces, se transfiere a la atmósfera fundamentalmente a través de las estomas situadas en las hojas. Estos conceptos conforman el de evapotranspiración (ET) definida como la suma de las cantidades de agua evaporada desde el suelo y transpirada por las plantas (Ortiz, 1987).

Las dificultades en la medida de evapotranspiración y en la discriminación entre evaporación y transpiración, hizo que muchos autores se inclinaron por suponer unas condiciones ideales de humedad del suelo y desarrollo vegetal, dos de las variables más difíciles de medir, y admitidas éstas, correlacionar la ETP con uno o varios factores que influyen en ella, se introdujo entonces el término evapotranspiración potencial (ETP) de forma independiente por Penman-Monteith y Thornthwaite en 1948, en un intento de optimizar el contenido de humedad en el suelo. Para el cálculo de la evapotranspiración se utilizó el método de Thornthwaite descrito en el libro Engineering Hydrology Principles and Practices de Victor Miguel Ponce (1989), mismo descrito por Aguilo Alonso en Guía Metodológica para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenidos y Metodologías (1998), en donde hace referencia al método de Thornthwaite para el cálculo de la evapotranspiración basado exclusivamente en datos de temperatura media expresados en la fórmula:

$$ETP = 1.6 \left[10 \left(\frac{T}{T_0} \right)^{\alpha} \right]$$

$$ETP = 1.6 \left[10 \left(\frac{18.3}{89.4077} \right)^{1.9046} \right]$$





Donde:

ETP = Evapotranspiración Potencial en mm

T = Temperatura media en °C

I = Índice de calor

$$\text{alfa} = 0.000000675 \cdot T^3 - 0.0000771 \cdot T^2 + 0.01792 \cdot T + 0.49239$$

Para el cálculo del Índice de calor se obtiene de la siguiente expresión:

$$I = \left(\frac{T}{5} \right)^{1.514} \quad I = \sum_{j=1}^{12} (ij)$$

Donde:

i: Índice de calor mensual

T: Temperatura media (C°)

El resultado de la ETP obtenido se multiplica por el área sujeta a CUSTF y con ello se obtiene el volumen evapotranspirado (VETP):

$$VETP = ETP \cdot SCUSTF$$

Donde:

VETP: Volumen evapotranspirado (m³/año)

ETP: Evapotranspiración potencial (mm)

SCUSTF: Superficie del área a evaluar (m²)

Volumen de escurrimiento: El escurrimiento superficial es la porción de la lluvia que fluye sobre la superficie del suelo a través de los canales hacia las corrientes mayores. Este fenómeno ocurre cuando la intensidad de precipitación es mayor que la evaporación y de la infiltración (Becerra, 1999). Para el cálculo del coeficiente de escurrimiento se utilizó la metodología descrita en la NOM-011-CONAGUA-2015, así como información del INEGI y datos de campo, de esta forma, de acuerdo con las siguientes tablas se determinó, en base al tipo de suelo y sus características de cobertura. La ecuación para el coeficiente de escurrimiento se representa por la siguiente expresión:

$$C_e = \frac{K(P - 250)}{2000} + \frac{K - 0.15}{1.5}$$

Donde:

K: Parámetro que depende del tipo y uso del suelo

P: Precipitación media anual (mm)

Para este Tramo S-21 la pendiente se distribuye en un rango de 0.0 a 1.78 %, para la obtención del valor de K, la superficie del proyecto se encuentra cubierta por vegetación forestal: MDM y la Vegetación de Galería en un 50 al 75 % de uso de suelo, un tipo de suelo B con valor de 0.22.

La infiltración es otro factor que influye en el balance de humedad y se define como el movimiento del agua, a través de la superficie del suelo y hacia adentro del mismo, producido por la acción de las fuerzas gravitacionales y capilares. La diferencia entre el volumen de agua que llueve en una cuenca y el que escurre por su salida recibe el nombre genérico de pérdidas. La infiltración tiene un papel de primer orden en la relación lluvia-escurrimiento. El agua que precipita puede tomar tres caminos a seguir: infiltrarse, escurrirse y evaporarse (Aparicio, 1992). Y se representa en la ecuación siguiente:

$$P = I + R + ET$$

Donde:

I: Infiltración

A





Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2265/2019

R: Esgurrimiento
ET: Evaporación

El cálculo del potencial de infiltración se obtiene mediante un simple despeje de la ecuación inicial y queda de la siguiente manera:

$$I = P - R - ET$$

Donde:

I: Infiltración+
P: Precipitación (mm)
R: Esgurrimiento (m³)
ET: Evaporación (mm)

La siguiente expresión es para obtener el volumen infiltrado en el área sujeta a CUSTF.

$$\text{Potencial de infiltración} = Vp - VEA - VETP$$

Donde:

Vp: Volumen precipitado (m³/año)
VEA: Volumen de esgurrimiento (m³/año)
VETP: Volumen evapotranspirado (m³/año)

Con la utilización de todas las fórmulas anteriores se procedió al cálculo del balance hídrico acorde a los procedimientos que se especifica en el estudio técnico, información faltante y sus anexos. Utilizando la metodología descrita, se procedió a realizar el cálculo correspondiente al balance hídrico, teniendo en cuenta los datos de precipitación (P=418.1 mm) y Temperatura media anual (T=20.72) fue tomado de las estaciones climatológicas benjamin Hill (FFCC), Cumeral y El Claro (SMN 2019). En la siguiente tabla se presenta los resultados obtenidos para cada área de afectación (temporal y permanente y por tipo de vegetación MDM y VG.

Tabla. Balance hídrico en los tres escenarios

ÁREA	Escenarios	Valor de K	Ce	VEA (m³/año)	VP (m³/año)	ETP (m³/año)	Potencial de infiltración (m³/año)
ÁREA CUSTF	Antes de CUSTF	0.220	0.065	3518.001	53995.158	984.470	49492.687
	Después de CUSTF	0.280	0.110	5950.050	53995.158	984.470	47060.637
	Año 1	0.266	0.099	5586.406	53995.158	984.470	47424.281
	Año 2	0.244	0.083	4814.997	53995.158	984.470	48195.691
	Año 3	0.236	0.077	4407.231	53995.158	984.470	48603.457
	Año 4	0.207	0.056	3453.999	53995.158	984.470	49556.689
	Año 5	0.171	0.028	2318.945	53995.158	984.470	50691.743
Matorral Desértico Microfila (MDM)	Antes del CUSTF	0.220	0.065	12.242	187.888	3.426	172.220
	Después del CUSTF (Sin vegetación aparente)	0.280	0.110	20.705	187.888	3.426	163.757
	Año 1 con una cobertura del 10%	0.266	0.099	18.653	187.888	3.426	165.809
	Año 2 con una cobertura del 25%	0.244	0.083	15.576	187.888	3.426	168.886
	Año 3 con una cobertura del 30%	0.236	0.077	14.550	187.888	3.426	169.912
	Año 4 con una cobertura del 50%	0.207	0.056	10.447	187.888	3.426	174.015
	Año 5 con una cobertura igual o > 75%	0.171	0.028	5.318	187.888	3.426	179.144
Matorral Desértico Microfila (MDM)	Antes del CUSTF	0.220	0.065	1207.547	18533.732	337.917	16988.267
	Después del CUSTF (Sin vegetación aparente)	0.280	0.110	2042.343	18533.732	337.917	16153.471
	Año 1 con una cobertura del 0%	0.280	0.110	2042.343	18533.732	337.917	16153.471
	Año 2 con una cobertura del 10%	0.266	0.099	1839.968	18533.732	337.917	16355.846
	Año 3 con una cobertura del 20%	0.251	0.088	1637.593	18533.732	337.917	16558.221
	Año 4 con una cobertura del 30%	0.236	0.077	1435.219	18533.732	337.917	16760.596
	Año 5 con una cobertura 40%	0.222	0.067	1232.844	18533.732	337.917	16962.971
Vegetación de Galería (VG)	Antes del CUSTF	0.220	0.065	140.634	2158.478	39.355	1978.490
	Después del CUSTF (Sin vegetación aparente)	0.280	0.110	237.856	2158.478	39.355	1881.268
	Año 1 con una cobertura del 0%	0.280	0.110	237.856	2158.478	39.355	1881.268
	Año 2 con una cobertura del 10%	0.266	0.099	214.287	2158.478	39.355	1904.837
	Año 3 con una cobertura del 20%	0.251	0.088	190.718	2158.478	39.355	1928.406





	Año 4 con una cobertura del 30%	0.236	0.077	167.149	2158.478	39.355	1951.975
	Año 5 con una cobertura 40%	0.222	0.067	143.580	2158.478	39.355	1975.544
Matorral Desértico Microfilo (MDM)	Antes del CUSTF	0.220	0.065	1942.883	29819.859	543.692	27333.284
	Después del CUSTF (Sin vegetación aparente)	0.280	0.110	3286.029	29819.859	543.692	25990.138
	Año 1 con una cobertura del 10%	0.266	0.099	2960.418	29819.859	543.692	26315.749
	Año 2 con una cobertura del 25%	0.244	0.083	2472.001	29819.859	543.692	26804.166
	Año 3 con una cobertura del 30%	0.236	0.077	2309.196	29819.859	543.692	26966.971
	Año 4 con una cobertura del 50%	0.207	0.056	1657.973	29819.859	543.692	27618.193
	Año 5 con una cobertura igual o > 75%	0.171	0.028	843.945	29819.859	543.692	28432.221
Vegetación de Galería (VG)	Antes del CUSTF	0.220	0.065	214.696	3295.202	60.080	3020.426
	Después del CUSTF (Sin vegetación aparente)	0.280	0.110	363.118	3295.202	60.080	2872.004
	Año 1 con una cobertura del 10%	0.266	0.099	327.137	3295.202	60.080	2907.985
	Año 2 con una cobertura del 25%	0.244	0.083	273.165	3295.202	60.080	2961.957
	Año 3 con una cobertura del 30%	0.236	0.077	255.174	3295.202	60.080	2979.947
	Año 4 con una cobertura del 50%	0.207	0.056	183.212	3295.202	60.080	3051.910
	Año 5 con una cobertura igual o > 75%	0.171	0.028	93.259	3295.202	60.080	3141.863

Donde: K=Valor asociado al tipo de suelo, Ce= Coeficiente de escurrimiento, VEA=Volumen de escurrimiento, VP=Volumen precipitado y ETP=Evapotranspiración potencial.

Como se muestra en la tabla anterior el área del proyecto al estar sin cobertura vegetal, la infiltración disminuye bajo el supuesto de haber realizado las actividades de cambio de uso de suelo, sin embargo, al aplicar las medidas de mitigación la infiltración aumenta paulatinamente hasta que se mitiga, como efecto de la reforestación al año 5 con una cobertura estimada igual o mayor al 75%. Con las medidas de mitigación implementada a partir del año 4; se espera que el Tramo S-21 se mitigue la afectación permanente, e incluso aumentará el potencial de infiltración.

Por lo que se da cumplimiento con el precepto de excepcionalidad establecido en la Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable (Artículo 93 fracción séptima), la cual dice: "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."

Además, se proponen una serie de medidas para prevenir o mitigar dichos impactos, entre ellas pueden mencionarse las siguientes: Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone un programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, en especial de las especies que son más abundantes en el área del proyecto y dan estructura a la vegetación, a través del rescate y la reubicación de los organismos con el fin de mantener su abundancia, diversidad y sobre todo conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema, Anexo 1 de 2. Además, el **REGULADO** propone una serie de medidas para prevenir o mitigar dichos impactos, entre ellas pueden mencionarse las siguientes:

- Ejecución del programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, Anexo 1 de 2.
- Se estima rescatar y reubicar un total de 3,181 individuos de las siguientes especies: Mammillaria grahami con 1,161 individuos, Lycium exsertum con 1,962 individuos y 50 individuos de la especie Olneya tesota, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).
- Para mantener la biodiversidad deberá rescatar los ejemplares de Carnegiea gigantea (sahuaro), con características de ser rescatado, toda vez que es una especie emblemática del Desierto Sonorense que está incluida en el Apéndice II de la CITES, asimismo deberá rescatar la especie Ferocactus emoryi, toda vez que estas especies fueron encontradas en los sitios de cuenca, por ello existe la probabilidad de encontrarlos en el trazo del proyecto. Además, rescatar y/o reforestar con propagación vegetativa mediante: pencas, yemas, esquejes, vástagos, hojas e injertos como considere de las siguientes especies: Cyllindropuntia leptocaulis, Cyllindropuntia spinosior, Grusonia

[Handwritten signature]





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/UCI/DGGPI/2265/2019

kunzei, Opuntia engelmannii, información que se incluyera en los informes de cumplimiento, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).

- *Se estima reforestar en una superficie de 7.9210 hectáreas matorral desértico micrófilo y vegetación de galería un total de 6,772 individuos de las siguientes especies: Mimosa aculeticarpa, Condalia correllii, Krameria erecta, Baccharis sarothroides, Baccharis salicifolia, Olneya tesota, Cercidium microphyllum, Fouquieria splendens, Larrea tridentata, especies encontradas en el área del proyecto, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).*
- *Construcción de 6,772 Terrazas Individuales estas deben tener como medidas promedio: un metro de diámetro y 10 centímetros de profundidad de corte y en la parte central de dicha obra se establecerá la especie forestal elegida para la reforestación.*
- *Construcción de barreras de sedimentación de piedra acomodada o de material vegetal muerto en la franja de afectación temporal.*
- *En el cruce del del Rio Magdalena con el método de cielo abierto, respetar franja autorizada (25 metros) y tras finalizar el cruce con el cauce se deberá realizar la recomposición del lecho del cauce, dejando como encontraba de manera natural.*

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

- *Uso de letrinas portátiles conforme a las especificaciones que señale la normatividad vigente.*
- *Realizar la carga de combustible de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.*
- *En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural deberá realizarse la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. En caso de retiro se deberá enviar a una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento.*
- *Realización de mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipo y maquinaria fuera del sitio del proyecto.*
- *Manejo de residuos sólidos urbanos a través de depósitos ubicados estratégicamente a lo largo del trazo del proyecto, debiendo realizar la separación por tipo de material.*
- *Realizar la carga de combustibles de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.*
- *Manejo adecuado de residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceite y grasa, botellas de aceite, contenedores de grasa, depósitos de combustibles, entre otros) conforme lo que especifique la normatividad aplicable tanto en su recolección, manejo y disposición.*
- *Manejo de adecuado de las aguas residuales de generarse estas en las actividades a las actividades de construcción del proyecto.*
- *Colocación y distribución de 1 baño portátil por cada 15 trabajadores en los sitios en los que no se cuente con el servicio sanitario, debiendo realizar el depósito o tratamiento de los residuos de acuerdo con las alternativas que brinde la región.*

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 **el deterioro de la calidad**





MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

del agua o la disminución en su captación se mitiguen con las medidas y/o actividades en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- IX. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93º, párrafo segundo y tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, revisó la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93º, 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 Sonora, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 122º fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión al estado de Tamaulipas mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1860/2019 de fecha 02 de septiembre de 2019, y mediante el escrito con número DGFF/12/09-2-000107/19 de fecha 04 de septiembre de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 06 de septiembre del mismo año, referente al desarrollo del proyecto denominado "**Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**", con una superficie de 12.9155 hectárea ubicación en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora, de la que se desprende lo siguiente:

En la Décimo Primera Reunión Ordinaria celebrada con fecha el 04 de septiembre de 2019, el Comité acordó emitir Opinión positiva con respecto al desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto **Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**, y con la siguiente recomendación: *Se recomienda realizar esfuerzo por rescatar ejemplares en estatus como **Olneya tesota** ya que existen empresas en el Estado especializadas en el rescate de estas especies y cuentan con excelente índice de sobrevivencia de individuos rescatados, así como gran eficiencia en el proceso de rescate:*

Al respecto esta Autoridad solicitó vista de opinión con el oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2007/2019 de fecha 13 de septiembre de 2019, al **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su calidad de Representante Legal del **REGULADO**, información sobre la opinión emitida por el Consejo Estatal Forestal emitida en el acta de la Décimo Primera Reunión Ordinaria 2019, celebrada el 04 de septiembre del presente año sobre la viabilidad del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**", con una superficie de 12.9155 hectárea ubicación en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora, en atención al oficio el **REGULADO**, emitió respuesta con el escrito libre con número CGAS/019/331 de fecha 18 de septiembre de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 25 de septiembre del mismo año, haciendo modificación al programa de rescate y reubicación, incluyendo 58 individuos de la especie **Olneya tesota** a rescatar y reubicar, además 425 individuos de esta especie se considera para la reforestación del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**", así como se indican en el anexo 1 de 2.

A



M

7

W



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/2265/2019

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 Técnico Justificativo e información faltante, los Programas 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 publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de junio de 2018 y el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado el día 24 de febrero de 2014, dichos programas se anexan al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y en el Anexo 2 de 2 el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

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 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018.

3. Por lo que corresponde al 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 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, 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

4. 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, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA** solicitó opinión a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1569/2019 de fecha 30 de julio de 2019, sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55° de la Ley de Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado, en la que se concluye que el proyecto no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto.

Con base en lo anterior, para analizar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el proyecto se localiza en la Unidad Biofísica Ambiental, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB), No. 104 denominada "Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales" y en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Sonora (PROETES) denominado (UGA) 500-0/01 "Llanura Aluvial de Sonora", asimismo el Tramo S-21 se encuentra inserto en la categoría Unidad Territorial Básica (UTB) "Santa Ana - Magdalena - Ímuris" el **REGULADO** vincula y analiza el proyecto con los lineamientos, se considera que el Proyecto es congruente con las políticas previstas para la UAB, PROETES y UTB en donde se localiza, y que son aplicables en el área del trazo del cual que se solicita la autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo con el presente ordenamiento, a través de la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

5. En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII se desprende que el área del proyecto "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**", con relación a la Región Hidrológica Prioritaria RHP), Región Terrestre Prioritaria RTP, Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas de Importancia para la Conservación



de las Aves (AICA's), el proyecto no se localiza dentro de alguna de las áreas de interés antes mencionadas, sin embargo el proyecto incide con los Sitios de Prioritarios Acuáticos Continentales (SPAC) denominada Noroeste 14827 y 17045 Región 4, por lo que esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (DGGPI) de la **AGENCIA** solicitó opinión técnica al Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1570/2019 de fecha 30 de julio de 2019 y mediante el escrito con número SET/211/2019 de fecha 03 de septiembre de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 05 de septiembre del mismo año, emitió opinión referente al desarrollo del proyecto denominado "**Casoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21**", señalando algunos puntos de interés con respecto al proyecto, información que se remite al **REGULADO** con el oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2007/2019 de fecha 13 de septiembre de 2019, asimismo en atención a este oficio el **REGULADO** ingresa el escrito libre con número CGAS/019/331 de fecha 18 de septiembre de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 25 de septiembre del mismo año, remite información con respecto a la opinión de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad emitida con el escrito SET/211/2019 de fecha 03 de septiembre de 2019.

6. Asimismo, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (DGGPI) de la **AGENCIA** solicitó opinión técnica a la Dirección General de Vida Silvestre, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1568/2018 de fecha 30 de julio de 2019, 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 de Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.

Con la revisión del contenido del estudio técnico e información faltante, se considera que los muestreos realizados para la caracterización de la flora y fauna son suficientes para considerarlos fiables y completos, al ser analizados a través de las curvas de acumulación de especies, además las medidas de mitigación establecidas en el programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna se contemplan a las especies con una distribución potencial en las áreas de cambio de uso del suelo, las de distribución en la cuenca hidrológica, así como una fase de restitución de los sitios afectados propiciando la sucesión asistida y su seguimiento en un periodo de cinco años, asegurando la permanencia de especies listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARTAN-2010, endémicas o de lento crecimiento, el retorno de la fauna a las áreas impactadas por el establecimiento del proyecto con un monitoreo mínimo de cinco años, que aseguran la permanencia de las especies dentro de la cuenca hidrológica aún con la realización del cambio de uso del suelo.

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 del 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 con lo expuesto por el **REGULADO**.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa concluye que no existen criterios de manejo específicos que impidan el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para el desarrollo del proyecto en comento. Por lo anterior, se da cumplimiento a lo que establece artículo 93° párrafo segundo y tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- X. 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 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018 que a letra dice:
El artículo 97°, establece:

[Handwritten signature]





Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la facultad que se indica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2017; artículo 2° 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 con vegetación de matorral desértico micrófilo y vegetación de galería en una superficie de 12.9155 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21"**, ubicado en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora, promovido por el **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

Coordenadas del proyecto, Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a vegetación de matorral desértico micrófilo y vegetación de galería de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se realizará en las superficies correspondientes a 15 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 12.

Pol. 1. Superficie 1.5064 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
1		

Pol. 2. Superficie 0.6612 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
1		

Pol. 3. Superficie 2.5090 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		

4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
1		

Pol. 4. Superficie 0.2081 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

Pol. 5. Superficie 0.2741 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
1		

Pol. 6. Superficie 2.3122 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

[Firma]





Coordenadas del proyecto, Art. 113 fracción I
de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
1		

2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
1		

1		
---	--	--

Pol. 7. Superficie 0.3472 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
1		

Pol. 10. Superficie 0.4814 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
1		

Pol. 13. Superficie 0.2573 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
1		

Pol. 8. Superficie 0.9573 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
1		

Pol. 11. Superficie 0.0738 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
1		

Pol. 14. Superficie 2.4575 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
1		

Pol. 9. Superficie 0.3051 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		

Pol. 12. Superficie 0.5358 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Pol. 15. Superficie 0.0291 hectáreas		
Vért.	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
1		





MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

- 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:

"El volumen de madera que se obtenga no será comercializado, así mismo dentro del estrato herbáceo se encuentra representado por pasto, hierbas anuales y perennes, por lo que las especies reportadas se encuentran en una condición pobre." "Al no comercializar la materia prima derivada del CUSTF, de antemano se manifiesta que no se realizará el trámite de la documentación para acreditar la legal procedencia de las materias primas forestales".

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 del suelo, aun cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la remoción de la vegetación forestal en el presente resolutive, 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 XXIII del presente resolutive.
- V. El **C. Luis Fernando Meillón del Pando** 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 el titular el única responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutive.
- VI. Previo a las labores de desmonte y despalde, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXIV de este resolutive, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VII. Para mantener la biodiversidad deberá rescatar 3,181 individuos de las especies: *Mammillaria grahami* con 1,161 individuos, *Lycium exsertum* con 1,962 individuos y *Olneya tesota* con 50 individuos, así como los ejemplares de *Carnegiea gigantea* (sahuaro), con características de ser rescatado, toda vez que es una especie emblemática del Desierto Sonorense que está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, asimismo deberá rescatar la especie *Ferocactus emoryi*, toda vez que estas especies fueron encontradas en los sitios de cuenca, por ello existe la probabilidad de encontrarlos en el trazo del proyecto. Además, rescatar y/o reforestar con propagación vegetativa mediante: pencas, yemas, esquejes, vástagos, hojas e



2019
ENCUESTA NACIONAL DEL ESTADO DEL AMBIENTE
EMILIANO ZAPATA

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector HidrocarburosUnidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2265/2019

injertos como considere de las siguientes especies: *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia spinosior*, *Grusonia kunzei* y *Opuntia engelmannii*, información que se incluyera en los informes de cumplimiento, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2), y garantizar el 80% de supervivencia. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIII de este resolutivo.

- VIII. Deberá realizar la reforestación en una superficie de 7.9259 hectáreas con vegetación de matorral desértico micrófilo y vegetación de galería con un total de 6,772 individuos de las siguientes especies: *Baccharis sarothroides*, *Baccharis salicifolia*, *Olneya tesota*, *Cercidium microphyllum*, *Fouquieria splendens* y *Larrea tridentata*, y permitir en la franja permanente el establecimiento de vegetación de herbáceas y pastizales, para favorecer la capacidad de infiltración de agua, tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIII de este resolutivo.
- IX. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del proyecto, especialmente de las especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se establece en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalme, para su posterior reincorporación en las áreas de uso temporal y permanente para restaurar la zona del proyecto, además deberá construir un total de 6,772 terrazas individuales por hectárea, asimismo para el cruce del del Río Magdalena con el método de cielo abierto deberá respetar la franja autorizada (25 metros) y tras finalizar el cruce realizar la recomposición del lecho del cauce, dejando como encontraba de manera natural. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIII de este resolutivo.
- XI. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIII 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 XXIII de este resolutivo.
- XIV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.
- XV. Deberá llevarse a cabo un manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos para evitar la contaminación del suelo y el agua. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXIII 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, arrojando 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 XXIII 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 XXIII 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 XXIII 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 XXIII 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. Se hace de su conocimiento que realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sin contar con la previa autorización correspondiente, es una infracción a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y un delito ambiental de orden federal, por lo que, de ser el caso en el que se requiera autorización por parte de CONAGUA en demás cruces manifestados en el estudio técnico justificativo, deberá gestionar los trámites pertinentes para dicho objeto, dando aviso a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales.
- XXI. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **04 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**, haciendo de su conocimiento que la ampliación de la autorización no puede exceder en ningún caso la mitad del plazo previsto originalmente, 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 que incluya las modificaciones pertinentes a las medidas de mitigación planteadas por el plazo originalmente otorgado; 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.
- XXII. 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. Se hace de su conocimiento que podrán ser revocados, extinguidos, y suspendidos por cualquiera de las causas previstas en las fracciones de los artículos 63, 64, y 65, las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

[Handwritten signature]





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/2265/2019

- XXIII. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, un informe de avance bimestral, un informe de término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales al finar el plazo de 4 meses, posterior a esto los informes serán con una periodicidad semestral durante cinco (5) años, y al término deberá de integrar el informe de finiquito, demostrando 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.
- XXIV. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Sonora, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

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

- I. El **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, Representante Legal del **REGULADO** será el único 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. El **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, Representante Legal del **REGULADO**, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo, la información faltante y lo establecido en el presente resolutivo.
- III. La Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los Términos indicados en la presente autorización.
- IV. El **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, Representante Legal del **REGULADO**, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la **AGENCIA** y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente autorización, se deberá dar aviso a esta Dirección General de Gestión de 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, así mismo, deberá adjuntar los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se realizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. El **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, Representante Legal del **REGULADO**, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo en terrenos





MEDIO AMBIENTE
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/2265/2019

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 al titular de obtener otras aprobaciones que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO. Téngase por reconocida la personalidad jurídica con la que se ostenta el **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante 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 autorizada a los **CC. María Teresa López Martínez, Héctor Campos Carrillo, Francisco Javier Monsiváis Rodón, Astrid Guzmán Ruíz y Felipe Antonio Real Carreño**, para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

QUINTO. Notifíquese personalmente al **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca - Sásabe, Tramo S-21"**, ubicado en el municipio de Santa Ana en el estado de Sonora, o bien a los **CC.** [REDACTED]

[REDACTED], autorizada 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 DE GESTIÓN
DE PROCESOS INDUSTRIALES

ING. DAVID RIVERA BELLO

NSR/CEZC/EMVC

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

C.C.P. Dirección Ejecutiva de la ASEA. Para conocimiento.

Ing. Carla Sarai Molina Félix. Jefa de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. Para conocimiento. carla.molina@asea.gob.mx

Ing. Alejandro Carabias Icaza. Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA. Para conocimiento. alejandro.carabias@asea.gob.mx



2019
GOBIERNO FEDERAL
EMILIANO ZAPATA



Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-21", CON UNA SUPERFICIE DE 12.9155 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto Gasoducto Samalayuca – Sásabe, Tramo S-21 ubicado en los predios denominados SASA-S-0061, SASA-S-0061 NP-18, SASA-S-0061 NP-19, SASA-S-0061 NP-20, SASA-S-0062 y predio de la Zona Federal de la CONAGUA en el municipio de Santa Ana, estado de Sonora, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de fauna que se vean afectados a lo largo del trazo del gasoducto.

Tramo S-21 del Gasoducto Samalayuca – Sásabe, cubre una longitud aproximada 5.096 aproximadamente total del gasoducto (620 Km con una superficie de terrenos forestales de 36.1846 hectáreas en 15 polígonos para la apertura del derecho de vía del gasoducto, cual conducirá Gas Natural, implica la afectación de un ancho de 25 metros denominada la franja de desarrollo o Derecho de Vía, dentro de la cual se tiene una Franja de Afectación Permanente (FAP) de 10 m de ancho y una Franja de Afectación Temporal (FAT) de 15 m de ancho (3 y 12 metros).

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 flora con la remoción de vegetación. En razón con lo anterior, es necesario plantear medidas que eviten o minimicen las afectaciones.

Es por esta razón que es necesario desarrollar un Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora, en el cual se contemplarán todas las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto, de igual forma dentro de dicho programa se considerarán aquellos sitios en los que se reubicarán las especies rescatadas, con el objeto de asegurar un mayor porcentaje el éxito de su supervivencia.

Este programa está diseñado para definir los métodos y planeación de la ejecución de la medida de rescate, reubicación y reforestación de la flora silvestre que serán afectados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y finalización del proyecto; principalmente está enfocado a aquellas especies que se encuentran con una mayor presencia en el área de cambio de uso de suelo en comparación con los individuos reportados para la cuenca hidrológico forestal y aquellas especies que presenten algún valor ecológico, cultural o de otro tipo.

Uno de los factores del ambiente que con el cambio de uso del suelo recibe una afectación destacable es la flora y fauna, por esa razón, 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, establece la obligación para el regulado de ejecutar un programa de rescate, reubicación y reforestación de especies de la vegetación forestal afectada y la fauna silvestre.

Para que esto se logre, se deben realizar los estudios de campo necesarios, que permitan conocer las condiciones del sitio o sitios de reubicación/reforestación y definir las especies a establecer, el vivero de procedencia, el medio de transporte, las herramientas a utilizar, la preparación del suelo, el diseño de establecimiento, los métodos, los puntos críticos de supervisión durante las actividades de campo, la protección, el mantenimiento y los parámetros con los cuales se evaluará el éxito del programa. El rescate y reforestación se presenta como parte de las medidas de mitigación del proyecto para atenuar y/o





MEDIO AMBIENTE
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/2265/2019

compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al desmonte que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.

Con la reforestación se pretende asistir los procesos naturales para el restablecimiento de la vegetación natural mediante la selección de especies nativas adecuadas para el ecosistema afectado por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, para así promover los servicios ambientales que desarrolla este tipo de vegetación. La reforestación es una medida para atenuar el impacto de modificación del paisaje que se desprende de la remoción de la vegetación nativa dentro de las áreas de afectación temporal y permanente de proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se ha elaborado el presente Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre presente en el área de cambio de uso de suelo forestal, bajo algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, por su interés botánico, etnobotánico, por ser especies de difícil propagación o de lento crecimiento o por su importancia desde el punto de vista comercial o cultural, con la finalidad de mitigar la afectación de la biodiversidad existente.

En el presente programa se incluyen los objetivos, metas, las actividades de mantenimiento, la metodología a seguir y los indicadores de supervivencia de las especies reubicadas y reforestadas, con el fin de asegurar el 80% de supervivencia y cumplir con la legislación en la materia, que garantice la sustentabilidad del proyecto.

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 Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21" 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, en el presente documento se establecerán las estrategias necesarias para llevar a cabo correctamente el manejo de los individuos de la flora silvestre y cumplir con los objetivos establecidos.

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 Samalayuca-Sásabe, Tramo S-21", 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.

[Handwritten signature]



u
7

w



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/2265/2019

- Realizar recorridos prospectivos de las áreas donde se llevará a cabo el desmonte y despalle, localizando las especies que serán rescatadas y reubicadas.
- Acciones que 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 periodo 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.
- 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 que reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados los individuos.
- Delimitar los sitios de reubicación de flora silvestre, promoviendo su protección y vigilancia.
- Evitar la sobrecarga de especies de flora silvestre en los sitios de reubicación.
- Dar mantenimiento a los ejemplares de flora reubicados a fin de asegurar la sobrevivencia y establecimiento de estos.
- Realizar monitoreos en las áreas de reubicación y evaluar la sobrevivencia de las especies reubicadas e incluir los resultados en los reportes que se entregan a la autoridad.
- 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.
- Proteger las distintas áreas de uso temporal de la ejecución del proyecto, con vegetación para disminuir, los grados de erosión.

III. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES

Al reubicarse las especies de flora silvestre identificadas en el proyecto, se busca no afectar la dinámica de ecosistemas (flujo de energía, de nutrientes e hidrológico). El sitio donde se ejecutará el trasplante estará ubicado en la zona próxima del proyecto, con el objetivo de que los ejemplares se adapten rápidamente. Es claro que no todas las especies pueden ser susceptibles de ser rescatadas y reubicadas en virtud de sus características biológicas o físicas, de ahí que para seleccionar las especies se tuvieron algunos de los siguientes criterios:



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/UCI/DGGPI/2265/2019

- Que se trate de especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación.
- Que sea representativa del ecosistema o tipo de vegetación a intervenir para el CUSTF
- Que sea endémica del ecosistema o tipo de vegetación a intervenir para el CUSTF
- Que se encuentren en el área de CUSTF y no hubieran sido detectadas en la CHF
- Que sean de difícil regeneración (dispersión asexual)
- Que tengan posibilidad de sobrevivir a la extracción y reubicación
- Que sean especies nativas y/o endémicas representativas del tipo de vegetación del área de CUSTF
- Que se encuentren en el área de CUSTF y no hubieran sido detectadas en la CHF

Se rescatará un número de ejemplares de las especies que satisfagan dichos criterios y en una cantidad que permita compensar naturalmente la mortalidad, a fin de asegurar como mínimo el 80% de sobrevivencia al año de haber sido rescatadas y reubicadas. La cuantificación de ejemplares a rescatar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su Índice de Valor de Importancia (IVI).

Se considerará para la extracción de especies; un porte de no más de 1.5 metros de altura, esta altura se toma como límite ya que organismos de dimensiones más grandes es muy difícil al rescate y el sistema radicular ya es demasiado grande, al manipular organismos de más altura también se provoca demasiado daño al fuste o al cuerpo de la planta por su difícil manipulación, por estos daños la planta queda propensa al ataque de plagas y enfermedades y sus cuidados son demasiado difíciles disminuyendo drásticamente sus posibilidades de sobrevivir, por lo tanto es más factible sumar esfuerzos en cuidar y rescatar organismos de dimensiones menores con mayores posibilidades de sobrevivencia.

Se emplearán las técnicas, recursos humanos y materiales e insumos necesarios, que se detallan en la metodología de este programa. La cuantificación de ejemplares a rescatar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF de esta Tramo S-21, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su Índice de Valor de Importancia.

Especie	NOM-059 SEMARNAT-2010	Distribución	Criterio de selección	Importancia ecológica
<i>Mammillaria grahami</i>	N/A	Nativa	Se propone a esta especie para rescate ya que tiene un crecimiento lento, además de considerarse vulnerable ya que requiere de nodricismo para su desarrollo.	Las cactáceas son elementos importantes dentro de la composición del MDM.
<i>Lycium exsertum</i>	N/A	Nativa	Se propone esta especie para rescate ya que es un elemento importante dentro de la composición florística del desierto Sonorense. Además de ser un eslabón importante en las cadenas ecológicas.	Esta especie es importante desde el punto de vista ecológico ya que sus frutos forman parte de la dieta de muchas aves, siendo un elemento importante en las cadenas tróficas del desierto Sonorense.
<i>Olneya tesota</i>	Protección especial (Pr)	Nativa	Esta especie posee un crecimiento lento y es un elemento importante dentro de la composición florística de los matorrales. Por otro lado, esta especie se desarrolla en el desierto de Sonora y lugares semejante a este; por su distribución restringida y	El palo fierro tiene gran importancia ecológica, ya que permite a una gran diversidad de plantas perennes crecer cerca o debajo de su copa. Se ha encontrado que entre 65 a más de 200 especies de plantas depende de él para su sobrevivencia, en

A



M

7

w

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/2265/2019

		la presión de colecta a la que es constantemente sometida, se encuentra en riesgo.	especial aquellas de corta vida y las anuales ya que crea un microhábitat bajo su sombra.
--	--	--	---

El REGULADO menciona el rescate y reubicación de las tres especies anteriores, sin embargo, es necesario rescatar otras especies con la finalidad de mantener la estructura de vegetación.

Especie	NOM-059 SEMARNAT-2010	Criterio de selección	Importancia ecológica
<i>Carnegiea gigantea</i>	Amezada	Se propone a esta especie para rescate ya que tiene un crecimiento lento, además de considerarse vulnerable ya que requiere de nodricismo para su desarrollo.	Es una especie emblemática del Desierto Sonorense
<i>Ferocactus emoryi</i>	N/A	Se propone esta especie para rescate ya que es un elemento importante dentro de la composición florística del desierto Sonorense. Además de ser un eslabón importante en las cadenas ecológicas.	Esta especie es importante desde el punto de vista ecológico ya que sus frutos forman parte de la dieta de muchas aves, siendo un elemento importante en las cadenas tróficas del desierto Sonorense.
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	N/A	Las cactáceas juegan un papel importante para la posterior colonización de las demás especies arbustivas y herbáceas creación de hábitat para las especies de fauna que por ahí transitan, generación de oxígeno y regulación del microclima	Son resilientes que funcionan como vectores para la colonización de otras especies en ambientes semiáridos
<i>Cylindropuntia spinosior</i>	N/A		
<i>Grusonia kunzei</i>	N/A		
<i>Opuntia engelmannii</i>	N/A		

Resaltar que las especies mencionadas (*Carnegiea gigantea* y *Ferocactus emoryi*) fueron observados en los sitios de muestreo para el área de la cuenca, por ello existe la probabilidad de encontrarse al momento del desmonte y despalle de la vegetación existe en el Tramo S-21, y en el caso de localizarlas dentro del área de afectación, se tomarán en cuenta para ser rescatadas y reubicadas y las otras especies *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia spinosior*, *Grusonia kunzei* y *Opuntia engelmannii* son de fácil regeneración de forma vegetativa aún y cuando no se encuentran clasificadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-210, se consideran especies potencialmente importantes.

IV. METAS Y ALCANCES

Para el rescate y reubicación

Las metas deberán de estar en función de la disponibilidad de especies, se recomienda realizarlo por tipo de vegetación por afectar y estrato.

El REGULADO manifiesta reubicar 3,181 ejemplares de las especies: *Mammillaria grahamsii*, especie *Lycium exsertum* y *Olneya tesota*, sin embargo, existe la probabilidad de aumentar el número de especies considerando la probabilidad de encontrar las especies: *Carnegiea gigantea* y *Ferocactus emoryi*, asimismo considerar las especies: *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia spinosior*, *Grusonia kunzei* y *Opuntia engelmannii* ejemplares a rescatar, cual deberá reportar en los informes de cumplimiento, estas serán reubicadas y/o plantadas en la franja de afectación por las actividades del proyecto que equivale a 7. 9259 hectáreas.

El presente programa contempla las actividades de trasplante/reubicación y reforestación en sitios para revegetación de las especies de valor ecológico que se verán afectadas con el cambio de uso de suelo forestal; conforme a las siguientes tablas.

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/2265/2019

Tabla. Especies de flora susceptibles de ser rescatadas y número de individuos estimados para el CUSTF

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos/hectáreas	Número de individuos a rescatar	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Lycium exsertum</i>	Frutilla	169	1,962	---
<i>Mammillaria grahami</i>	Biznaga de Miller	100	1,161	---
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	5	58	Pr
<i>Carnegiea gigantea</i>	Sahuaro	13 *	Probables de encontrar	A
<i>Ferocactus emoryi</i>	Biznaga barril	13 *		---
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	375	484 **	---
<i>Cylindropuntia spinosior</i>	Choya espinosa	213	275 **	---
<i>Grusonia kunzei</i>	Cholla de Arizona	13	17 **	---
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	131	169 **	---

*Las especies *Carnegiea gigantea* y *Ferocactus emoryi*, fueron encontrados en los sitios de muestreo para la cuenca, por lo que deberá rescatar estos individuos que posiblemente podrá encontrar en los predios sujetos a CUSTF y las especies ** se rescatará el 10 % de los ejemplares.

Se considera que las especies de cactáceas existentes en las diferentes áreas de CUSTF, son de importancia ecológica para el ecosistema del matorral desértico micrófilo, las cactáceas juegan un papel importante para la posterior colonización de las demás especies arbustivas y herbáceas. De acuerdo con Mata-Balderas et al (2014), estas especies son resilientes que fungen como vectores para la colonización de otras especies en ambientes semiáridos. Para este caso, se están considerando especies de antes mencionadas, puede permitir que otras especies se instalen en las áreas del proyecto Tramo S-21, principalmente las especies arbustivas y herbáceas, las cuales no han sido consideradas para el rescate.

Para la reforestación

Para fines de reforestación, las especies más adecuadas son aquellas nativas que tienen las posibilidades de cubrir en el menor tiempo posible las áreas desprovistas de vegetación. La cuantificación de ejemplares a reforestar conserva la estructura de la comunidad vegetal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su Índice de Valor de Importancia.

Se seleccionaron aquellas especies que permitirán mantener la estructura vegetal de la zona afectada, ya que forman asociaciones con otras especies vegetales (nodriza) y proveen de alimento a la fauna silvestre. En cuanto a la densidad y cantidad de individuos por especie a utilizar en la reforestación, se determinó que la de plantación será de 855 individuos por hectárea colocados en tresbolillo de 3.67 x 3.67 m, de acuerdo con lo que establece CONAFOR para zonas áridas y semiáridas esto se consideró para matorral desértico micrófilo y vegetación de galería. Se reforestará una superficie de 7.92 hectáreas, que corresponden a las áreas clasificadas como franja de afectación temporal, con una densidad de plantación de 855 plantas por hectárea colocados en tresbolillo de 3.67 x 3.67 m, de acuerdo con lo que establece CONAFOR.

Para este Tramo S-21, Se determina la densidad de plantación que se tendrá en la reforestación. En el área sujeta al CUSTF se encontró una densidad de *Baccharis sarothroides* de 150 plantas por hectárea, para *Baccharis salicifolia* la densidad es de 4,475 plantas por hectárea, para *Olneya tesota* la densidad es de 62 plantas por hectárea, para *Cercidium microphyllum* 46 plantas por hectárea, para *Fouquieria splendens* la densidad es de 81 plantas por hectárea y para *Larrea tridentata* la densidad es de 700 plantas por hectárea para su empleo en la reforestación del marco de este ETJ, estas densidades presentan una edad madura que han sobrevivido a distintos factores climáticos y a comportamientos propios de la especie para la sobrevivencia, es decir, esta densidad es producto de la competencia entre individuos por, nutrientes y luz a través del tiempo, pues en la etapa de brinzales la densidad es considerablemente mayor, es por eso que para su empleo en la reforestación del marco de este ETJ, se consideran las recomendaciones de CONAFOR citadas en las reglas de operación PRONAFOR 2017 en el apartado de reforestación y conservación y restauración de suelos, en donde recomienda que la densidad de plantación en un ecosistema árido y semiárido va desde 855 hasta 1,045 plantas por hectárea para las especies arbóreas, en este caso para las acciones de reforestación se toma el mínimo que es **855 plantas** por hectárea.





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/UCI/DGGPI/2265/2019

Partiendo de los principios antes dichos y considerando la capacidad de carga del ecosistema, la densidad propuesta no representa un problema ya que se tomó el mínimo de las recomendaciones de densidades. Se llevará a cabo la ejecución del Programa de reforestación de flora silvestre en 7.9210 ha donde se realizará el establecimiento de 6,772 ejemplares de seis especies que pertenecen al área de cambio de uso de suelo, con un arreglo topológico de tres bolillos en curvas a nivel y una densidad de 855 individuos por hectárea, con el fin de mitigar la afectación a la flora y asegurar su permanencia y continuidad en el ecosistema:

Tipo de Vegetación	Nombre científico	Nombre común	Densidad encontrada en campo (individuos/ha)	Densidad propuesta por la CONAFOR (individuos/ha)	área para reforestar (ha)	Total, de individuos requeridos en la reforestación
Pastizal Natural	<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	150	28	0.7882	22
	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	4475	827		652
Matorral Desértico Micrófilo	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	62	60	7.1318	425
	<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo Brea	46	44		316
	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	81	78		556
	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	700	673		4,801
Total			5,514	855	7.92	6,772

Antes de realizar la reforestación se plantean varias medidas de mitigación, manifestadas en los supuestos de la autorización que contribuyen a la rehabilitación del ecosistema en el área solicitada para el CUSTF. A continuación, se enuncia algunas de estas medidas:

Los residuos vegetales resultantes del CUSTF (sobre todo arbustos, herbáceas y ramas y puntas de árboles) serán picados o triturados y colocados, junto con la capa de suelo orgánico, a un costado de las zanjas del gasoducto, evitando se mezclen con el resto del material excavado. Posterior al relleno de la zanja, el material orgánico será colocado en la parte superior con dos finalidades:

- Evitar dejar descubierto el suelo propenso a erosión.
- Propiciar condiciones favorables para la regeneración de herbáceas y pastos a fin de recuperar la cobertura vegetal, que estaría contribuyendo a la captación de agua.

Se despalmará la capa de suelo fértil de 20 a 30 cm en la totalidad de la superficie forestal a impactar, el cual se colocará en el hombro derecho del derecho de vía temporal (de Norte a Sur), al igual que la cubierta vegetal será colocada sobre el suelo fértil despalmado, esto con el fin de protegerlo de la erosión hídrica en el caso que se presentará algún evento de lluvia y de la eólica para evitar que el viento choque directamente sobre este bordo y mueva cualquier partícula del suelo almacenado.

El suelo fértil despalmado y los residuos de la capa forestal triturados serán mezclados y usados posteriormente en la fase de recomposición del DDV, para enriquecer la capa de suelo, favoreciendo de esta manera el establecimiento de la regeneración natural y de las plantas del proceso de reforestación.

V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

Métodos y técnicas para el rescate y reubicación

Previo al inicio del desmonte, las plantas candidatas a ser rescatadas, serán marcadas y/o etiquetadas. Así mismo antes de realizar la extracción del individuo se capturará la información requerida en el formato correspondiente. Se realizará una extracción con cepellón y replantación inmediata. Los ejemplares son transportados al sitio de reubicación para su plantación inmediata.

Antes de la extracción de individuos en la superficie de cambio de uso de suelo de terrenos forestales (CUSTF), se deberán registrar los datos referentes a las características ecológicas relacionadas con la





MEDIO AMBIENTE
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/2265/2019

presencia de las especies sujetas al rescate, para que sirvan de referencia en la elección del microhábitat donde serán trasplantadas durante la etapa de reubicación del presente programa.

Los datos y la información para documentar las actividades y que deberán registrarse son: Fecha, especie, tipo de vegetación, daños y/o enfermedades presentes, estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y particularmente para las cactáceas su exposición con respecto al sol; con el fin de saber sus condiciones de desarrollo y la manera en que prosperan dichas especies en cada polígono, además si presentan nodricismo; lo cual resulta de vital importancia para evitar efectos negativos del ambiente sobre el adecuado desarrollo de las palmas y suculentas; ya que de no hacerlo podrían llegar a morir.

Esta actividad se deberá realizar de manera previa a las actividades de desmonte del área contemplada en la etapa de preparación del sitio del proyecto. Asimismo, deberá ser conducido por personal especializado y con experiencia comprobable en el manejo de flora. De manera inicial se establece que el proceso de desmonte será gradual iniciando en un extremo del área sujeta a CUSTF.

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

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

Extracción con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta): Consiste en extraer la planta con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema de raíces, lo que puede realizarse manualmente o con la ayuda de herramientas. Una vez extraída es transportada de inmediato al sitio de reubicación para su plantación inmediata.

Reubicación: Las plantas extraídas se reubicarán en la afectación temporal de derecho de vía una vez que el suelo haya sido recompuesto, para lo cual tendrá las mismas características de las del lugar del que fueron rescatadas. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma.

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

Reubicación y monitoreo. La reubicación se llevará a cabo en los terrenos previamente elegidos, donde antes de llevar las plantas se realizarán trabajos de preparación como la apertura de cepas, el cercado del terreno para protección de ganado u otra fauna que pueda afectar las plantas, y obras para prevenir incendios como las brechas cortafuegos. También será recomendable la colocación de un letrero de los trabajos que se realizan. Una vez preparado el nuevo sitio, se introducirán las plantas manteniendo su identificación para llevar a cabo posteriormente el seguimiento y monitoreo. El monitoreo permitirá conocer la respuesta de las plantas a la reubicación y la necesidad de aplicar medidas adecuadas a la problemática identificada.

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



2019
GOBIERNO FEDERAL
ENRIQUE PEÑA NIETO

M
7
w



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/2265/2019

Rescate de individuos. Las especies serán rescatadas como plantas completas, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- Para la extracción se usará un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada planta.
- La excavación se hará a una distancia aproximada de unos 20 cm, con respecto al contorno de la planta, entonces se podrá jalar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces.
- Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), usando una pala recta, con la que se aflojará el terreno y posteriormente introducirá, tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta.
- Se deberá realizar la extracción de las raíces completa con el objeto de garantizar la supervivencia de los individuos.
- Para las plantas que habitan sobre las rocas se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo para extraer la planta sin dañar sus raíces.
- Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección: lentes, careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.

Una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Si las raíces están sanas y la tierra no muy gastada, se conserva el cepellón; en caso contrario se raspará el cepellón para que la tierra se desprenda. Se aconseja dejar que las raíces sequen un poco. Posteriormente, la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute para su traslado al sitio de reubicación o vivero. Una vez que la cuadrilla de rescate haya realizado la prospección y extracción de todos los ejemplares a rescatar, procederá a la liberación del sitio.

Transporte. El transporte de la planta al lugar de la reforestación/reubicación deberá hacerse con mucho cuidado para evitar daños al tallo, a la raíz y al mismo envase o cepellón, para prevenir posibles daños se recomienda las siguientes indicaciones:

- Hay que considerar que las distancias al área de plantación sean cortas evitando traslados largos.
- Para el traslado de la planta se deberá elegir una hora determinada y velocidad adecuada para evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire. Durante el traslado se deben evitar movimientos bruscos.
- Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, sin sobrecargarlo para evitar daños.
- Se deberá proteger la carga con malla sombra encima de la estructura del camión.
- No encimar las charolas, contenedores o huacales, cajas o contenedor (sistema tradicional) uno con otro ni colocar objetos sobre las plantas.
- La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón.

M

7

w



MEDIO AMBIENTE
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/2265/2019

- Al hacer la distribución en el terreno se toman los contenedores por las orillas, nunca del tallo de la planta. En sistema tradicional se toma del envase, jamás del tallo.

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

El vivero temporal se localizará en los centros de acopio de tubería con los que cuenta el **REGULADO**. Aquí el trabajo consistirá en realizar curaciones, riegos, aplicación de fertilizantes y enraizadores para promover el crecimiento de las raíces, aplicar fertilizantes foliares para fortalecer las plantas, eliminar las malezas que compiten por los nutrientes, realizar podas, retirar los individuos muertos y vigilar su estado de salud en general.

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

Propagación vegetativa del género Opuntia Sp. En virtud de que las especies del género Opuntia sp por sus características deberá realizar el rescate por medio de su reproducción asexual por medio de pencas y fracciones de pencas o en su caso utilizar como material reproductivo los cladodios o pencas, esta técnica es la más segura y viable, pues con este método se garantiza mantener las características de la planta madre de donde fueron extraídos los cladodios o pencas.

Mantenimiento post-reubicación. Se lleva a cabo con la finalidad de asegurar la supervivencia del mayor número posible de ejemplares. Las actividades a realizar pueden incluir riego, deshierbe, y eliminación de pudriciones.

Evaluación de supervivencia. Esta se realiza periódicamente, con el fin de conocer el éxito de las actividades llevadas a cabo. Con base al resultado de estas evaluaciones, se determina si existe la necesidad de reponer las plantas.

Métodos y técnicas de plantación para la reforestación

Antes de realizar la reforestación se plantean varias medidas de mitigación que contribuyen a la rehabilitación del ecosistema en el área solicitada para el CUSTF.

Los residuos vegetales resultantes del CUSTF (sobre todo arbustos, herbáceas, ramas y puntas de árboles) serán picados o triturados y colocados, junto con la capa de suelo orgánico, a un costado de las zanjas del gasoducto, evitando se mezclen con el resto del material excavado. Posterior al relleno de la zanja, el material orgánico será colocado en la parte superior con dos finalidades:

- Evitar dejar descubierto el suelo propenso a erosión
- Propiciar condiciones favorables para la regeneración de herbáceas y pastos a fin de recuperar la cobertura vegetal, que estaría contribuyendo a la captación de agua

Se despalmará la capa de suelo fértil de 20 a 30 cm en la totalidad de la superficie forestal a impactar, el cual se colocará en el hombro derecho del derecho de vía temporal (de Norte a Sur), al igual que la cubierta vegetal será colocada sobre el suelo fértil despalmado, esto con el fin de protegerlo de la erosión hídrica en

A



2019
BICENTENARIO DE EMILIANO ZAPATA

**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/2265/2019

el caso que se presentará algún evento de lluvia y de la eólica para evitar que el viento choque directamente sobre este bordo y mueva cualquier partícula del suelo almacenado.

El suelo fértil despalmeado y los residuos de la capa forestal triturados serán mezclados y usados posteriormente en la fase de recomposición del DDV, para enriquecer la capa de suelo, favoreciendo de esta manera el establecimiento de la regeneración natural y de las plantas del proceso de reforestación.

El diseño de la plantación que se utilizará es el de tresbolillo, en el cual las plantas ocupan cada uno de los vértices de un triángulo equilátero que se forma en el terreno, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas. Por lo tanto, la densidad de plantación, 855 individuos por hectárea, se requerirá una distancia entre planta de 3.67 metros entre cada individuo.

Antes de la reforestación se llevará a cabo el acomodo de material vegetativo muerto (ramas y tronco), así como la creación de terrazas individuales.

Acomodo de materia vegetal muerto. Consiste en un picado y acomodo del material vegetal muerto resultante del desmonte y despalme del CUSTF, para inducir el establecimiento de pastos y herbáceas en la afectación permanente y temporal del DDV. El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo y nutrientes, los cuales favorecen la regeneración natural.

El diseño de tresbolillo, potencializará estos beneficios debido al acomodo de las plantas, evitando así que el escurrimiento sea directo, y este pueda distribuirse mejor entre las plantas reforestadas.

Obras de conservación de suelos. Para garantizar la sobrevivencia de las especies a reforestar, se proponen terrazas individuales; que son terraplenes de forma regular trazados conforme a nivelación (curvas de nivel). Y en la parte central de dicha obra se establece la especie forestal elegida para la reforestación.

Estas obras de protección y/o conservación de suelos, sirven entre otras cosas para evitar la erosión en laderas, retener el suelo en las escorrentías, captar agua de lluvia y mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales, lo cual incrementa la supervivencia de árboles en la reforestación.

Terrazas individuales. Estas se deben construir en suelos con profundidades mayores a 30 centímetros. Se deben alinear en curvas a nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que requiere cada especie forestal. Para su construcción, se utiliza una estaca y una cuerda de 0.5 metros de largo; se debe trazar un círculo de un metro de diámetro. Después se procede a excavar en la parte superior del círculo, depositando y conformando un bordo circular con el suelo excavado, que permita almacenar agua de lluvia y proporcionar humedad a las especies forestales plantadas, este bordo puede reforzarse con piedras u otro material. Dependiendo de las condiciones topográficas del terreno, se les puede dar a las terrazas una inclinación en contra pendiente dentro de la terraza. Se recomienda plantar cada árbol cerca del bordo construido en el área de relleno y no en el centro de la terraza, con esto se trata de evitar pudriciones o ahogamientos por exceso de agua.

Las terrazas individuales deben tener como medidas promedio: un metro de diámetro y 10 centímetros de profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra o pastos. Estas medidas pueden variar de acuerdo con la pendiente y la profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra y pastos; estas medidas pueden variar de acuerdo con la pendiente y la profundidad del suelo.

Para alcanzar mayores beneficios en la aplicación de terrazas individuales se ofrecen las siguientes recomendaciones:





MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

- En regiones áridas y semiáridas, se debe reducir la cantidad de terrazas y árboles para evitar la competencia por humedad. También se deben construir bordos sobre las curvas a nivel para retener escurrimientos y captar mayor cantidad de agua. De ser posible, se debe encauzar dichos escurrimientos hacia la terraza.
- Se deben plantar especies resistentes a la sequía en zonas áridas o tolerantes a los excesos de humedad en zonas tropicales.
- Hay que eliminar árboles enfermos y controlar plagas y enfermedades.
- Es preferible reducir el número de árboles y dejar solo los que presentan mayor vigor y sahidad, para regular la distribución del espacio y mejorar su desarrollo.

Una plantación exitosa requiere técnicas adecuadas para cada tipo de ecosistema, especie o grupo de especies, clima, objetivos y recursos disponibles. La plantación se desarrollará adecuadamente en función de las condiciones del terreno donde se realiza, de los tiempos en que se encuentren listas las plantas de las especies seleccionadas, de la disponibilidad de humedad, de la calidad de la planta y de la época del año en que se realiza.

Calidad y características de la planta. Para incrementar las probabilidades de sobrevivencia en campo, es muy importante que en el vivero se elijan las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Entre los criterios generales de calidad de planta están los siguientes:

- a) La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase.
- b) El diámetro basal del tallo deberá ser mayor o igual a 0.5 cm.
- c) Por lo menos una cuarta parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, que muestre que inició el proceso de endurecimiento.

En el vivero debe haber pasado la etapa de inicio del endurecimiento. En esta se trata de someter a las plantas a una aclimatación en condiciones similares a las que se presentan en el medio natural, es decir reduciendo los niveles óptimos que se mantienen en los viveros. En esta etapa se debe de reducir un poco el riego de la planta y se le expone más a la radiación solar directa en caso de que haya sido producido bajo la sombra parcial (Rodríguez, 2008).

Una vez considerado lo anterior, es recomendable aplicar un riego de saturación un día antes del transporte de las plantas a las áreas seleccionadas.

Transporte. Para transportar las plantas del vivero al terreno, se deberán utilizar vehículos donde la planta pueda ser cubierta para proteger las plantas del viento y la insolación, y evitar con ello su deshidratación.

En cuanto al acomodo de las plantas dentro del vehículo, para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, se permite construir estructuras sobre la plataforma de carga con el objeto de acomodar dos o más pisos, de modo que el estibado no dañe a las plantas.

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

VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES



2019
GOBIERNO DEL ESTADO DE OAXACA
EMILIANO ZAPATA



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/2265/2019

Para la reforestación en 7.9210 hectáreas es de 6,772 plantas, más un 20 % (1,354 plantas), que pudieran morirse o maltratarse en el manejo y transporte desde el vivero de producción al vivero temporal y de éste al sitio de reforestación, nos lleva a un requerimiento total inicial de 8,126 plantas. Hecho este análisis, se concluye que la obtención de plantas es sugerible comprarlas que producirlas.

La compra puede ser en los viveros registrados en la CONAFOR, o bien en algún vivero particular de la zona; en su defecto, se propone que dichos viveros puedan producir las plantas necesarias para la reforestación, a través de un convenio con el REGULADO. La ubicación del centro de acopio se sugiere en áreas que estén cercanas al Proyecto denominado "Gasoducto Samalayuca-Sásabe para el Tramo S-21", pero en donde no se llevarán a cabo actividades de cambio de uso de suelo forestal.

Este centro de acopio puede ser establecido en cabecera del municipio de Santa Ana, siendo este lugar el más cercano al proyecto y donde se cuenta con los servicios necesarios para los cuidados y manejo de las especies que se usarán para la reforestación. Esto lo definirá el regulado con la contratista en momentos previos a la ejecución de la reforestación, por lo que en este momento no se presenta su ubicación puntual.

VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

Las áreas de reubicación se habilitarán en polígonos proyectados en forma paralela a una distancia de 5 m del DDV y de un ancho no mayor a 10 m. La superficie de los polígonos en donde se realizará la reubicación es 4.8618 hectáreas y las coordenadas de ubicación se indican continuación.

Coordenadas del proyecto, Art. 113
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de
la LFIAP

Áreas para la reubicación de especies, con una superficie total de 4.8618 hectáreas

Polígono 1. Área para el rescate sup. 0.0155 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

4		
5		
6		
7		
8		
9		

Polígono 2. Área para el rescate sup. 0.9662 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Polígono 4. Área para el rescate sup. 0.3454 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Polígono 5. Área para el rescate sup. 0.1243 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Polígono 3. Área para el rescate sup. 0.2602 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		

Polígono 6. Área para el rescate sup. 1.1988 ha

Vértice	X	Y
---------	---	---



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



Coordenadas del proyecto, Art. 113
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I
de la LFTAIP

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2265/2019

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Polígono 7. Área para el rescate sup. 0.1441 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Polígono 8. Área para el rescate sup. 0.1169 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

9			
---	--	--	--

Polígono 9. Área para el rescate sup. 1.1235 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		

Polígono 10. Área para el rescate sup. 0.567 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Áreas de reforestación. Las zonas donde se llevará a cabo la reforestación incluyen las áreas de uso temporal como son: las franjas temporales de 3 y 12 m. Las coordenadas de ubicación se indican continuación.

Áreas para la Reforestación de especies en vegetación de Matorral Desértico Micrófilo.

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 2. Área para Reforestación sup. 0.008 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		

4			
5			

Pol. 3. Área para Reforestación sup. 0.038 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 4. Área para Reforestación sup. 0.098 ha

Vértice	X	Y
---------	---	---





Coordenadas del proyecto, Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2265/2019

1					
2					
3					
4					
5					

Pol. 5. Área para Reforestación sup. 0.096 ha
Vértice X Y

1					
2					
3					
4					
5					
6					

Pol. 6. Área para Reforestación sup. 0.372 ha
Vértice X Y

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Pol. 7. Área para Reforestación sup. 1.100 ha
Vértice X Y

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Pol. 8. Área para Reforestación sup. 0.391 ha
Vértice X Y

1					
2					

2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

Pol. 9. Área para Reforestación sup. 1.159 ha
Vértice X Y

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Pol. 10. Área para Reforestación sup. 0.059 ha
Vértice X Y

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Pol. 11. Área para Reforestación sup. 0.271 ha
Vértice X Y

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Pol. 12. Área para Reforestación sup. 0.060 ha
Vértice X Y

1					
2					





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



Coordenadas del proyecto, Art. 113
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de
la LFTAIP

3						
4						
5						
6						
7						

Pol. 13. Área para Reforestación sup. 0.227 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Pol. 14. Área para Reforestación sup. 0.290 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Pol. 15. Área para Reforestación sup. 1.192 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Pol. 16. Área para Reforestación sup. 0.147 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 17. Área para Reforestación sup. 0.036 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2265/2019

4						
5						
6						

Pol. 18. Área para Reforestación sup. 0.027 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 19. Área para Reforestación sup. 0.173 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Pol. 20. Área para Reforestación sup. 0.743 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Pol. 21. Área para Reforestación sup. 0.085 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Pol. 22. Área para Reforestación sup. 0.302 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Pol. 23. Área para Reforestación sup. 0.072 ha



2019
ALFONSO CASTELLANOS ROSA
EMILIANO ZAPATA



Coordenadas del proyecto, Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2265/2019

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 24. Área para Reforestación sup. 0.075 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 25. Área para Reforestación sup. 0.004 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 26. Área para Reforestación sup. 0.013 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Áreas para la Reforestación de especies en Vegetación de Galería,

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Pol. 2. Área para Reforestación sup. 0.4621 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Vértice	X	Y
7		

Pol. 3. Área para Reforestación sup. 0.0387 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 4. Área para Reforestación sup. 0.1737 ha

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

VIII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se recomienda realizar monitoreos en el transcurso de cada período anual (cinco años), durante estas visitas se evaluará el vigor y si se requiere la aplicación de medidas especiales. En caso de que se establezca un vivero temporal para resguardo de plantas, a este deberá de dársele mantenimiento de acuerdo con lo que se estipule en un programa de mantenimiento específico.

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

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



MEDIO AMBIENTE
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/2265/2019

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

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

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

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

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

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

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

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

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

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN (INDICADORES)

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

Las acciones propuestas en el presente programa serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento, poder evidenciar los resultados de este, al permitir determinar el porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

A



2019
AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR
HIDROCARBUROS

W



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/DGCI/2265/2019

Los indicadores propuestos 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

El cronograma de actividades abarca el tiempo de ejecución que durará la construcción del proyecto, durante los primeros meses en los cuales se ejecutarán las acciones de rescate y reubicación de flora y las actividades de mantenimiento, sin embargo, el mantenimiento de los individuos reubicados se prolongará hasta asegurar la sobrevivencia y estabilidad natural de los individuos, el cual podría ser mayor a un año, periodo estimado para asegurar la supervivencia de la reubicación.

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación

Actividad	Año 1			Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Mes 1 al 4	Mes 5 al 8	Mes 9 al 12				
Selección y marcado de individuos a rescatar	X						
Preparación del sitio de replante	X						
Extracción de individuos de flora	X						
Trasplante de individuos	X						
Monitoreo de sobrevivencia y evaluación		X	X	X	X	X	X

Calendario de actividades para el programa de reforestación

Actividad	Año 1			Año 2			Año 3		Año 4		Año 5	
	Mes 1 al 4	Mes 5 al 8	Mes 9 al 12	Mes 1 al 4	Mes 5 al 8	Mes 9 al 12	Mes 1 al 6	Mes 7 al 12	Mes 1 al 6	Mes 7 al 12	Mes 1 al 6	Mes 7 al 12
Preparación del sitio	X											
Establecimiento de la reforestación con planta		X										
Actividades de seguimiento			X									
Evaluación de la sobrevivencia			X									
Actividades de seguimiento				X								
Preparación del sitio para la reposición de plantas				X								
Reposición de plantas					X							
Actividades de seguimiento					X							
Evaluación de la sobrevivencia						X		X		X		X
Actividades de supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

El plazo de **cuatro meses** solicitados para realizar las actividades de cambio de uso del suelo se realizará el rescate y reubicación de las especies de flora, en tanto que para un periodo de cinco años se realizará la evaluación de indicadores de sobrevivencia en las áreas de reubicación y reforestación, así como la construcción de las obras de conservación para mitigar la erosión.



MEDIO AMBIENTE
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/2265/2019

XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los cuatro meses, el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme y durante toda la etapa constructiva. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentarán los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

El primer informe se deberá entregar al finalizar los 6 meses 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, coordinadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

DRB/MSB/CEZC/ENMXC



MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-21", CON UNA SUPERFICIE DE 12.9155 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SANTA ANA EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto Gasoducto Samalayuca - Sásabe, Tramo S-21 ubicado en los predios denominados SASA-S-0061, SASA-S-0061-NP-18, SASA-S-0061-NP-19, SASA-S-0061-NP-20, SASA-S-0062 y predio de la zona federal de la CONAGUA del cauce denominado Río Magdalena en el municipio de Santa Ana, estado de Sonora, favoreciendo la protección y conservación de las comunidades, poblaciones o individuos de fauna que se vean afectados a lo largo del trazo del gasoducto.

Tramo S-21 del Gasoducto Samalayuca - Sásabe, cubre una longitud aproximada 14+500 ap5.096 km del total del gasoducto (620 Km) con una superficie de terrenos forestales de 12.9155 hectáreas en 15 polígonos para la apertura del derecho de vía del gasoducto, cual conducirá Gas Natural, implica la afectación de un ancho de 25 metros denominada la franja de desarrollo o Derecho de Vía, dentro de la cual se tiene una Franja de Afectación Permanente (FAP) de 10 m de ancho y una Franja de Afectación Temporal (FAT) de 15 m de ancho (3 y 12 metros).

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. En razón con 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 las 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 refiere a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de fauna que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos.

Uno de los factores del ambiente que con el cambio de uso del suelo recibe una afectación destacable es la flora y fauna, por esa razón, 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, establece la obligación para el regulado de ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada y la fauna silvestre.

En este sentido, se proponen acciones que permitan ahuyentar, 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.



2019
ENCUESTA NACIONAL DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE
ENILANO SAMAYA



MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

El programa incluirá una propuesta de áreas donde los ejemplares capturados podrían ser reubicados, a suficiente distancia del lugar donde se ejecutan las obras para evitar que al regresar vuelvan a estar en riesgo físico, 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, 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

El presente programa tiene como propósito establecer las medidas necesarias para mitigar los impactos posibles sobre las especies de fauna que pudieran presentarse en el área del proyecto sujeto a cambio de uso de suelo de terrenos forestales. Identificar y preservar individuos de las especies de fauna silvestre presentes en el área de proyecto, consideradas o no bajo algún estatus de protección con base en su clasificación en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo o aquellas que en el ámbito local o regional estén consideradas bajo condición restringida en cuanto a su abundancia y distribución y/o por sus características de lento desplazamiento.

b. Específicos

El programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna está orientado a coordinar 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 poca 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 agilidad, que se encuentren en el área del proyecto.
- Trasladar (o relocalizar) los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en mediano o largo plazo.
- Realizar la manipulación de las especies faunísticas rescatadas, mediante la implementación de técnicas específicas para cada grupo.
- 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.
- 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.



2019
AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

u

7

w



- 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 con 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.

III. ALCANCES

El presente programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación, aplica para las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de cambio de uso del suelo. Dentro de los muestreos realizados del 20 al 30 de mayo de 2019 como se manifiesta en el Estudio Técnico Justificativo en área sujeta a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) y en Cuenca Hidrográfica Forestal, se encontró un total de 85 especies de fauna silvestre, correspondiendo a 47 especies de aves, 19 especies de mamíferos, 19 especies de herpetofauna.

A continuación, se muestra el listado de especies identificadas en los sitios de muestreo:

Listado del grupo de los herpetofauna registradas durante los recorridos de campo realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo y en la cuenca hidroológico-forestal.

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Thamnophis proximus</i>	Jarretera occidental	A	No endémica
<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko de Bandas Occidental	Pr	No endémica
<i>Heloderma suspectum</i>	Monstruo de Gila	A	No endémica
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija Espinosa de la Sierra Madre Occidental	-	-
<i>Sceloporus virgatus</i>	Lagartija Espinosa Rayada	-	-
<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	A	No endémica
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartijón sordo	A	No endémica
<i>Holbrookia maculata</i>	Lagartija sorda manchada	-	-
<i>Holbrookia elegans</i>	Lagartija sorda elegante	-	-
<i>Phrynosoma hernandesi</i>	Camaleón de montaña de cuernos cortos	-	-
<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija Espinosa del Noroeste	-	-
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija del desierto	-	-
<i>Urosaurus ornatus</i>	Lagartija de Arbol Norteña	-	-
<i>Urosaurus graciosus</i>	Rañito de matorral	-	-
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	A	Endémica
<i>Aspidoscelis sonorae</i>	Huico Manchado de Sonora	-	-
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre	-	-
<i>Aspidoscelis uniparens</i>	Huico del Pastizal del Desierto	-	-
<i>Crotalus scutulatus</i>	Chihuahcoatl	Pr	No endémica

De las 19 especies observadas en el área de la cuenca y CUSTF, cinco de estas especies de reptil se ubican en la categoría de Amenazadas y solamente la especie *Uta stansburiana* presenta endemismo y dos con categoría de protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, este Programa deberá contemplar la lista de especies potenciales, principalmente las que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado del grupo de aves, registradas durante los recorridos de campo realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo y en la cuenca hidroológico-forestal.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	Distribución
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguila negra menor	Pr	No endémica	Residente E/R
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguillita cola roja	-	-	Residente TA
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito	-	-	Migratorio N/R





<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	-	-	ResidenteTA
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desertico	-	-	ResidenteTA
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	-	ResidenteTA
<i>Charadrius vociferus</i>	Charlo tildio	-	-	Residente/M
<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga	-	-	ResidenteTA
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	-	-	ResidenteTA
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca	-	-	MigratorioN/R
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	-	-	MigratorioN/R
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	-	-	MigratorioN/R
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	-	-	ResidenteTA
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador pardo (viejita)	-	-	ResidenteTA
<i>Peucaea carpalis</i>	Gorrion sonorense	-	Cuasiendemico	ResidenteTA
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero g. negra	-	-	ResidenteTA
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion arlequin	-	-	MigratorioN/R
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrion Cola Blanca	-	-	MigratorioN/R
<i>Spizella breweri</i>	Gorrion de Brewer	-	-	MigratorioN/R
<i>Spizella pallida</i>	Gorrion pallida	-	Semiendemico	ResidenteTA
<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	-	-	ResidenteTA
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	-	-	ResidenteTA
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzon mexicano	-	-	ResidenteTA
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	-	-	Residente E/R
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo mexicano	-	-	ResidenteTA
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	-	-	MigratorioN/R
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche Pico Curvo	-	-	ResidenteTA
<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri	-	-	ResidenteTA
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrion de corona blanca	-	-	ResidenteTA
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	-	-	ResidenteTA
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	-	-	Residente/M
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero Negro	-	-	Residente E/R
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	-	-	ResidenteTA
<i>Poliophtila melanura</i>	Perlita del desierto	-	Semiendemico	ResidenteTA
<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo-Verdin	-	-	ResidenteTA
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara Capucha Roja	-	-	MigratorioN/R
<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	-	-	MigratorioN/R
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	-	-	ResidenteTA
<i>Catherpes mexicanus</i>	Salta pared Barranqueño	-	-	ResidenteTA
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero Barranqueño	-	-	ResidenteTA
<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	-	Semiendemico	MigratorioN/R
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	-	-	MigratorioN/R
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	-	-	MigratorioN/R
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	-	-	Residente/M
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	-	-	Residente/M
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	-	-	ResidenteTA
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrano griton	-	Semiendemico	ResidenteTA

De las 47 especies observadas en el área de la cuenca y CUSTF, una especie de ave *Buteogallus anthracinus*, presenta se encuentran en estatus de protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, este Programa deberá contemplar la lista de especies potenciales, principalmente las que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado del grupo de los mamíferos, registradas durante los recorridos de campo realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo y en la cuenca hidrológico-forestal.

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Odocoileus hemionus</i>	Odocoileus hemionus	-	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	Odocoileus virginianus	-	-
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari tajacu	-	-
<i>Canis latrans</i>	Canis latrans	-	-





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/2265/2019

<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	-	-
<i>Lynx rufus</i>	<i>Lynx rufus</i>	-	-
<i>Spilogale gracilis</i>	<i>Spilogale gracilis</i>	-	-
<i>Conepatus leuconotus</i>	<i>Conepatus leuconotus</i>	-	-
<i>Mephitis mephitis</i>	<i>Mephitis mephitis</i>	-	-
<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>	-	-
<i>Lepus alleni</i>	<i>Lepus alleni</i>	-	-
<i>Lepus californicus</i>	<i>Lepus californicus</i>	-	-
<i>Lepus callotis</i>	<i>Lepus callotis</i>	-	-
<i>Sylvilagus audubonii</i>	<i>Sylvilagus audubonii</i>	-	-
<i>Dipodomys merriami</i>	<i>Dipodomys merriami</i>	-	-
<i>Ammodramophilus harrisi</i>	<i>Ammodramophilus harrisi</i>	-	-
<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	-	-
<i>Otospermophilus variegatus</i>	<i>Otospermophilus variegatus</i>	-	-
<i>Sciurus arizonensis</i>	<i>Sciurus arizonensis</i>	A	No endémica

De las 19 especies observadas en el área de la cuenca y CUSTF, la especie *Sciurus arizonensis* se encuentra en estatus de amenazada por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, este Programa deberá contemplar la lista de especies potenciales, principalmente las que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De las 85 especies observadas en el área de la cuenca y CUSTF, como se indican en las tablas anteriores y algunas especies se encuentran con algún estatus por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, este Programa deberá contemplar la lista de especies potenciales, principalmente las que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se indican en la siguiente tabla.

Listado potencial de las especies posibles de ser registradas durante los trabajos del proyecto y con alguna categoría de protección en la NOM-SEMARNAT-2010

Gpo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anfibios y reptiles	Kinosternidae	<i>Kinosternon alamosae</i>	tortuga pecho quebrado de Alamos	Pr
	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	tortuga casquito	Pr
	Kinosternidae	<i>Kinosternon hirtipes</i>	tortuga pata rugosa	Pr
	Geomydidae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	tortuga sabanera	A
	Emydidae	<i>Terrapene nelsoni</i>	tortuga manchada	Pr
	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	tortuga gravada	Pr
	Testudinidae	<i>Copherus agassizii</i>	tortuga de desierto	A
	Scincidae	<i>Plestiodon parvicaudatus</i>	eslizón pigmeo norteño	Pr
	Phrynosomatidae	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	iguana espinosa de Sonora	Pr
	Anguillidae	<i>Elgaria kingii</i>	lagarto escorpión de Arizona	Pr
	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	lagarto enchaquirado	A
	Helodermatidae	<i>Heloderma suspectum</i>	lagarto de Gila	A
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	boa constrictor, boa	A
	Colubridae	<i>Phyllorhynchus browni</i>	culebra nariz lanceolada ensillada	Pr
	Colubridae	<i>Coluber flagellum</i>	culebra chirriadora común	A
	Colubridae	<i>Salvadora bairdi</i>	culebra parchada de Baird	Pr
	Colubridae	<i>Sonora aemula</i>	culebra suelera cola plana	Pr
	Colubridae	<i>Lampropeltis getula</i>	culebra real común	A
	Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	culebra real coralillo	A
	Colubridae	<i>Chilomeniscus stramineus</i>	culebra arenera manchada,	Pr
	Colubridae	<i>Gyalopion quadrangulare</i>	Culebra de Naricilla del Desierto	Pr
	Colubridae	<i>Hypsiglena torquata</i>	culebra nocturna ojo de gato	Pr
	Colubridae	<i>Hypsiglena torquata ochrorhyncha</i>	culebra nocturna ojo de gato	Pr
	Colubridae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	culebra cordillera centroamericana	Pr
	Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i>	culebra perico gargantilla	A
	Dipsadidae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	culebra listonada cuello negro	A
	Dipsadidae	<i>Thamnophis eques</i>	culebra listonada del sur mexicano	A
	Elapidae	<i>Micruroides euryxanthus</i>	serpiente coralillo sonorense	A
	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	víbora de cascabel, cascabel del monte	Pr



Viperidae	<i>Crotalus tigris</i>	cascabel tigre	Pr
Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	cascabel verde de las rocas	Pr
Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	víbora de cascabel ceniza, cascabel borrada	Pr
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	víbora de cascabel	Pr
Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	cantil enjaquinado	Pr
Microhylidae	<i>Gastrophryne olivacea mazatlanensis</i>	Sapo boca angosta oliváceo	Pr
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	rana de Forrer	Pr
Ranidae	<i>Lithobates pustulosa</i>	rana de cascada	Pr

P= Peligro de Extinción, Pr= Protección especial, A= Amenazada,

Además de las especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, también se tomarán en cuenta aquellas especies que tienen poca agilidad, como es el caso de los reptiles que se llegarán a presentar en el área del proyecto. Se realizará el rescate de las especies de los anfibios que se pudieran encontrar dentro de la superficie que será afectada por el cambio de uso de suelo, además de mamíferos pequeños como los roedores.

De manera general, previo a la ejecución del programa, se deben ubicar los posibles nidos o madrigueras de los vertebrados.

Durante la ejecución del presente programa se debe ahuyentar a los organismos que se encuentren cerca del área de trabajo, durante el tiempo que dure la actividad de desmonte y despalme; así como rescatar a los organismos que queden atrapados durante la realización de las actividades de excavación (en el caso de encontrar nidos o madrigueras con crías, se mantendrán en jaulas o corrales hasta que alcancen una edad considerable para su sobrevivencia).

Asimismo, se deberá de tomar registro y/o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros); para posteriormente hacer el traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar previamente seleccionado, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado).

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.

IV. METODOLOGÍA

El programa pretende establecer las técnicas para proteger, conservar y rescatar en general a las especies de fauna silvestre presentes en el Tramo S-21 del proyecto, especialmente a aquellas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que es probable la presencia de individuos pertenecientes a especies en riesgo que no fueron reportadas previamente, por lo que de ser el caso se evaluará la identidad de las especies que se encuentran presentes dentro del trazo y se procederá a rescatar.

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

Las actividades de ejecución del programa serán coordinadas por especialistas y a su vez realizadas por personal capacitado en la identificación y manejo de las especies a ahuyentar, así como en el rescate y reubicación de individuos. La brigada de ahuyentamiento estará compuesta por personal debidamente equipado y capacitado para la realización de las actividades que requiere la aplicación del programa.

[Firma]



De manera general, 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 desplazar a los animales que pudieran encontrarse dentro del área de trabajo.

Las actividades de ahuyentamiento estarán enfocadas principalmente para aquellos individuos de hábiles desplazamientos, tales como el grupo de las aves y mamíferos de tamaño mediano y grande. Las actividades por realizar se llevarán a cabo como primera actividad, 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.

Capacitación de personal

La primera actividad que contempla el programa es la capacitación dirigida a todo el personal que participará en dicha ejecución. Esta capacitación deberá realizarse por personal especializado 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 estos 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 dependiendo de 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.

Actividades de identificación previa

Previo al inicio de las actividades de ahuyentamiento, se llevarán a cabo recorridos de identificación en las superficies por afectar de acuerdo con la programación de construcción. Los recorridos tendrán por objeto el realizar la identificación de nidos y de madrigueras activas. Dichos recorridos se deberán de llevar a cabo los días antes de iniciar el ahuyentamiento y con las actividades de desmonte y despalme.

Los recorridos de identificación se llevarán a cabo 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 construcción. La distancia que deberá de existir entre ambas personas será variable considerando las dimensiones de la superficie que será sometida a cambio de uso del suelo. Al tiempo de realizar el recorrido en transectos de banda (toda el área de CUSTF) se procederá a la identificación de nidos y madrigueras con actividad. Una vez identificados, estos se señalarán





con cintas, pintura, estacas, fácilmente identificables y se geoposicionará el punto y la condición, para posteriormente darle seguimiento.

Se deberá de tener en consideración que entre más estrechos sean los transectos banda, la cobertura de la superficie longitudinal será menor, lo cual se reflejará en la posible omisión de la presencia de nidos con huevos y/o polluelos y madrigueras activas. Por otra parte, una banda más ancha generará una mayor cobertura de superficie y por ende una omisión mínima de la presencia de nidos y madrigueras con posible actividad. Al igual que la implementación de los transectos banda, se emplearán transectos lineales, estos principalmente para la ejecución de las actividades de ahuyentamiento y rescate.

Metodología para el ahuyentamiento de avifauna

Las aves son un buen indicador del buen estado de conservación de un sitio, funcionan como dispersoras de semillas, en la polinización y en el control de plagas. Durante las últimas décadas, en conjunto con otros países se han establecido importantes programas enfocados al estudio, conservación, manejo, mejoramiento y restauración de ecosistemas y poblaciones de grupos particulares de especies migratorias. Las aves son el grupo de vertebrados mejor conocidos, poseen características que las hacen ideales para inventariar comunidades. Es por esto que las aves son útiles para diseñar e implementar políticas de conservación.

Para el caso de la avifauna no se realizan capturas de aves en las actividades de rescate y reubicación, pues al tener la capacidad de volar, estos organismos pueden desplazarse o migrar a un área circundante de características similares a las de su hábitat, en caso de verse afectados; además que la captura de los organismos sólo generaría un estrés innecesario en estos vertebrados.

Método de ahuyentamiento para la avifauna

Las aves que se puedan encontrar en el área de cambio de uso de suelo sólo se verán perturbadas durante el proceso de remoción de vegetación forestal, por lo que no se capturarán aves para su reubicación ya que en presencia de un factor agreste estos organismos migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial. Sin embargo, se harán monitoreos para observar el comportamiento de estas especies en el área de estudio durante el proceso de remoción de vegetación forestal.

Las aves son un grupo que no se rescatará, pues por su capacidad de volar les permite moverse a otros sitios y se evita su manipulación. Para ahuyentar a las aves se utilizarán 2 métodos:

1. **Método tecnológico.** Los electrónicos sonoros BIRD GARD. El uso de sonidos para el ahuyentamiento es una manera de engañar a los sentidos de las aves y los mamíferos voladores, les provoca incomodidad y por lo tanto la producción de estos sonidos básicamente anuncia que se encuentran en peligro. Los sonidos más utilizados son:
 - Sonido de depredadores (Halcones, Gavilanes, Cernícalos).
 - Llamados de alerta de las aves
 - Llamados de estrés
 - Sonidos de personas
 - Sonidos de arma de fuego

Este tipo de metodología se basa prácticamente en grabaciones de cantos de las aves de presa, las cuales habitan espacios rurales y urbanos. Otros sonidos son los llamados de alerta de las mismas especies, que son emitidos por aquella que detecta un peligro y quieren avisar a sus compañeros por último los llamados de estrés, que son emitidos cuando un ave se encuentra realmente en peligro.





2. Método artificial y tradicional.

Cintas de colores. Para el método de cintas de colores, estas son cintas magnetofónicas en desuso o bien cintas de plástico plateado de colores, que al ser movidas por el viento, reflejan la luz del sol en muchas direcciones, perturbando a las aves.

Espantapajaros tradicional. Muñeco echo de prendas de ropa y relleno, simulando la presencia humana. Recomendaciones que se tomaran en cuenta.

Es preferible aplicar métodos de ahuyentamiento antes que las aves hayan establecido patrones regulares de alimentación. Si una población de aves ha pasado mucho tiempo alimentándose en algún lugar, es más difícil ahuyentarlas. Se debe ahuyentar a las aves antes de que aterricen en el área a proteger. Si las aves son disuadidas de acercarse, continuarán su búsqueda de otros lugares dónde alimentarse. Es preciso utilizar una variedad de técnicas de ahuyentamiento. A mayor cantidad de técnicas se utilicen, más difícil será para las aves acostumbrarse a ellas. Cambiar con frecuencia los lugares donde se ubiquen los dispositivos de ahuyentamiento pasivos, como los espantapájaros y ahuyentadores sonoros. Combinar técnicas de ahuyentamiento, usarlas al mismo tiempo o alternadamente. Ser agresivo. Esto no implica dañar a las aves sino mostrar una actitud disuasiva que las atemorice. Aplicar los métodos en las horas de alimentación de las aves, por la mañana y la tarde.

Nota: El uso de los métodos de control de aves ofrece resultados positivos si el usuario utiliza una variedad de técnicas de ahuyentamiento de manera combinada. Al recibir estímulos distintos, las aves no se adaptan fácilmente a la situación y huyen.

Estos sonidos, grabados en medios magnéticos o digitales, se reproducen por medio de parlantes para simular alguna de las situaciones planteadas. Estos parlantes de sonidos pueden atender un rango promedio de 12 Hectáreas.

Cañones de gas REED-JOSEPH. Los cañones de gas son dispositivos de ahuyentamiento sonoro, que consiste de un tubo de metal dentro del cual un sistema mecánico introduce gas y posteriormente es detonado por un temporizador mecánico, en intervalos aleatorios de tiempo. El sonido producido es similar al de una arma de fuego, lo cual asusta a las aves.

Metodología para el rescate de herpetofauna

La importancia de los anfibios y los reptiles en los ecosistemas naturales es innegable. Ellos juegan un papel fundamental en las cadenas alimenticias como, por ejemplo, ser alimento de varios mamíferos y aves. Por otra parte, conforman una alta proporción de los vertebrados dentro de los ecosistemas (Heyer et al. 1994). Hasta hace pocos años los anfibios y los reptiles fueron objeto de poca atención en estudios de impacto y manejo ambiental. Sin embargo, muy recientemente, varios estudios para la toma de decisiones en materia ambiental utilizan la información concerniente a la herpetofauna, o fauna de anfibios y reptiles de una región o lugar, ya que, por ejemplo, los anfibios son buenos indicadores de calidad de hábitat de los sistemas acuáticos, siendo particularmente susceptibles a la contaminación y modificación del entorno.

Especialmente los anfibios neotropicales son considerados el grupo de vertebrados más amenazado por la deforestación. Los anfibios son particularmente sensibles a los cambios ambientales, el encontrar especies en la zona del proyecto nos indica la calidad del hábitat presente aun en el lugar, es por esto por lo que, es muy importante hacer el rescate y reubicación de este tipo de fauna para asegurar su persistencia en la zona y de esta forma contribuir a su conservación.

[Handwritten signature]



[Handwritten marks]

[Handwritten mark]



MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

En cuanto a las especies de herpetofauna, todos los organismos encontrados en el proyecto son propuestos para las actividades de rescate y reubicación, ya que, por sus hábitos y locomoción, no tienen la capacidad de desplazarse y abandonar sus madrigueras (guaridas) rápidamente, por lo que se recomienda que, si se encuentra alguna especie de herpetofauna, en el proyecto, se realicen actividades de rescate y reubicación inmediata.

Método de captura para la herpetofauna

Típicamente las técnicas de campo incluyen la búsqueda y recolección de herpetofauna en todos los microhábitats posibles, tanto de día como de noche. Las técnicas de campo pueden ser empleadas para muestrear cualquier especie de anfibio o reptil en cualquier hábitat. Sin embargo, hay especies sigilosas que son más difíciles de inventariar y pueden requerir métodos de búsqueda más exhaustivos.

En el área de estudio que comprenderá el CUSTF principalmente se utilizará la siguiente metodología de captura:

La captura indirecta por el método de baya de desvío, el cual consiste en colocar una baya metálica o plástica de 50 cm. de ancho por 2 m de largo, con cubetas de 20 lts de capacidad con una tapa embudo enterradas al ras de la superficie, una en cada extremo de la baya. Dicha baya tendrá una longitud total de 5 km. Mediante el bloqueo del paso a los tetrápodos más pequeños con las bayas, los animales tratan de dar la vuelta al obstáculo cayendo en las cubetas con tapa de embudo, de las cuales ya no pueden salir. Mediante observaciones cada 2 hrs. comenzando al anochecer se colectarán los organismos capturados para ser procesados analíticamente y hacer sus respectivas morfometrías, e identificación taxonómica en el campamento base, la trampa de baya únicamente será utilizada durante la noche en la cual la mayoría de los anfibios y reptiles riparios son más activos. Durante el día estas trampas permanecerán cerradas, siendo compensadas por la búsqueda activa de organismos por el equipo de muestreo, cabe mencionar que este método solo se utilizará solo en el área del proyecto ya que este se encuentra en un sitio de confinamiento.

En el área de que comprende el CUSTF y CHF se utilizarán la metodología de búsqueda: la captura directa, para la búsqueda de anfibios y reptiles terrestres que viven entre la hojarasca y que son difíciles de detectar dado sus hábitos, se realizarán búsquedas exhaustivas en los diferentes microhábitats presentes en ambas zonas, debido a que muchas especies se alojan cerca de cuerpos de agua, también se realizarán muestreos en charcas si fuera el caso y si se presentaran estas condiciones, utilizando para este fin varias herramientas (guantes de carnaza, ligas, lazos Thompson, redes de golpeo, ganchos y pinzas herpetológicas).

En total se monitoreará toda el área perteneciente al Proyecto del Tramo S-21ya sea mediante transectos. Estos monitoreos se realizarán antes de iniciar la obra y durante la obra. Se realizará una búsqueda exhaustiva de herpetofauna en el mantillo y la que se encuentre a menos de metro y medio de altura en árboles o plantas del sotobosque, esto por un período de 10 minutos.

La manipulación de la herpetofauna será llevada a cabo por expertos acreditados en su manejo, se efectuará de manera manual en el caso de anfibios y reptiles no venenosos, tomando a los animales con la mano derecha por detrás de la cabeza suave y firmemente y con la izquierda se inmovilizará el cuerpo del animal en caso de que la situación lo amerite de acuerdo con el tamaño del individuo, basado en los protocolos establecidos en el manejo de reptiles. Para el caso de anfibios todos serán capturados con la mano ya que no existe necesidad de utilizar herramientas para capturarlos en tierra, este tipo de fauna es más susceptible a caer en las trampas de baya. En el caso de la manipulación de reptiles no venenosos se efectuará con la mano sujetándolos por detrás de la cabeza y si acaso utilizando el guante de carnaza para evitar las proyecciones espinosas de la piel y de las garras de algunas especies, así como un trozo de tela mojado será colocado en sus ojos para evitar el estrés excesivo durante el manejo.

En el caso de reptiles venenosos, el manejo de igual manera será llevado a cabo por expertos acreditados en el manejo de herpetofauna. Durante muestreos previos en el área de estudio, no se encontró ningún rastro de

A





alguna especie de reptil o anfibio venenoso, sin embargo, es del conocimiento de los autores y pobladores locales la presencia por distribución y tipo de hábitat del género *Crotalus*, siendo estos venenosos y capaces de inocular toxinas con sus mordidas (Campbell & Lamar 2004). En caso de capturar a algún ejemplar de cualquiera de las especies anteriormente mencionadas, el manejo será manual utilizando herramientas herpetológicas como tubos de inmovilización transparentes de plástico, de diferentes calibres según sea el diámetro corporal del ofidio, para entubar e inmovilizar a las serpientes y lograr un manejo seguro para el organismo. Ganchos y pinzas herpetológicas para mover a los ofidios hacia una posición segura de captura manual por detrás de la cabeza (Campbell & Lamar 2004).

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

El proceso de manipulación será breve, y únicamente para extraer a los animales del área de estudio, identificarlos y reubicarlos en un área segura, fuera del alcance del impacto del proyecto.

Esta técnica es empleada normalmente para determinar las especies presentes en el área, sus abundancias relativas y sus densidades (Heyer et al. 1994). Cada individuo encontrado se identificará a nivel de especie y se le tomarán las siguientes características:

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

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

Todos los individuos registrados, cada captura será georreferenciada y los ejemplares serán identificados a nivel de especie, además deberán ser medidos y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán caracterizados mediante una bitácora, anotando las características del hábitat, indicando aspectos tales como el sustrato, cobertura vegetal, temperatura y exposición, dentro del apartado de observaciones.

Método de traslado y liberación para reptiles

Para el rescate de reptiles se realizarán transectos y búsquedas activas, removiendo madrigueras, levantando piedras y troncos muertos, en toda el área de influencia más un buffer de 10m en torno a cada zona de obras.

Algunos materiales que se utilizarán para la captura y traslado del grupo de los reptiles son los siguientes:

- Guantes de carnaza y guantes para manejo de serpientes
- Bolsas de manta y bolsas para serpientes
- Lazos corredizos, pinzas y ganchos herpetológicos
- Pintura acrílica para el marcaje de ejemplares
- Cajas plásticas con ventilación para especies venenosas

La transportación de los anfibios y reptiles será dependiendo de la especie del organismo. Para el caso de los anfibios se transportarán principalmente en recipientes de plástico duro tipo Petcarrier, de diferente tamaño





dependiendo de las dimensiones del animal. Cada petcarrier será llenada con sustrato peat moss y humedecida para evitar la deshidratación de estos organismos, ya que es una de las principales causas de muerte durante las reubicaciones. El peat moss tiene la cualidad de mantener una humedad relativa estable en un microhábitat. Para la transportación de los reptiles del área de estudio al área de reubicación, se utilizarán costales de manta de diversos tamaños, dependiendo de las dimensiones del animal.

A continuación, se mencionan algunos materiales que se utilizarán para la captura y traslado del grupo de los anfibios:

- Guantes látex
- Redes de paso para capturar renacuajos
- Manta húmeda, bolsas de plástico o contenedores
- Cajas plásticas con ventilación

Metodología para el rescate y ahuyentamiento de mastofauna

Los mamíferos han sido utilizados comúnmente en estudios de biodiversidad por ser buenos indicadores del estado del ambiente, aunque estos no son fáciles de registrar. La fragmentación de los bosques como producto de la deforestación, está afectando a los mamíferos debido a la continua reducción de sus hábitats. Algunas especies desaparecen sin haber sido previamente estudiados y sin tener en cuenta su importante rol en los ecosistemas como controladores biológicos, dispersores de semillas y polinizadores, entre otros (Fleming y Sosa, 1994, Brewer y Rejmanek, 1999, Jordano, 2000). Por lo anterior, abarcan una gran diversidad de nichos y funciones ecológicas. Igualmente, los mamíferos han sido objeto de estudios de conservación, convirtiéndose en especies "sombrija" para otros grupos (Crooks, 2002).

En el caso de las especies de mastofauna es de relevancia mencionar que no todas las especies son sujetas a rescate, puesto que las especies de talla grande, como cérvidos o algunos carnívoros, son especies, que por su tipo de locomoción puede desplazarse a otras zonas de manera rápida en cuanto sienten la presencia humana, si fuera el caso para estas especies, la captura y reubicación es una labor difícil y prolongada, ya que por lo general estas especies al someterlas se estresan con mucha facilidad y se corre el riesgo que esta sufra lesiones, por lo tanto, en caso de encontrarse con algún ejemplar en el área donde se desarrolla el proyecto se realizarán actividades de rescate y reubicación inmediata.

Como se mencionó anteriormente, no todas las especies de mastofauna son sujetas a rescate, y en este caso en particular las especies de mamíferos de talla grande y mediana, como los *Canidos*, *Félidos*, *Lepóridos* y *Tayassuidae* (lince, coyote, zorra gris, zorra nortea, liebres, etc.), son especies, que por su tipo de locomoción pueden desplazarse rápidamente ante la presencia humana, además al capturar a estas especies es una labor difícil y prolongada, se somete a la especie a un nivel de estrés muy alto y se corre el riesgo que esta sufra lesiones, por lo tanto, las especies de mamíferos que son propuestas para rescate serán aquellas que no sean tan astutas para desplazarse rápidamente del área donde se desarrollara el proyecto, estos serán los mamíferos de talla pequeña. El uso de herramientas será aplicado siempre y cuando se desconozca la especie y la ubicación de su madriguera, ya que no todos los organismos se desplazan de la misma manera; por lo tanto, es necesario ubicarlos usando trampas de huella, búsqueda de letrinas a lo largo del área del proyecto y si es necesario se colocarán trampas Sherman o Tomahawk para rescatarlos y reubicarlos de una manera inmediata.

Método aplicado para el rescate de la mastofauna

Trampas de Huellas. Se instalarán las trampas cercanas a las potenciales madrigueras, en sustrato de arena, que permitirá que quede la huella de los animales, para poder descartar que la madriguera este ocupada, en caso de estar ocupada se procederá a la captura de la especie. También se establecerán búsqueda de rastros (letrinas), realizando recorridos en el área CUSTF que permitan evidenciar la presencia de mamíferos.





Trampas Sherman. Las trampas Sherman se utilizarán para la captura de mamíferos pequeños (roedores y marsupiales pequeños). Las trampas (7x8.5x23.5 cm) estarán colocadas a lo largo del área de CUSTF, así como también en las zanjas que se encuentren. Se posicionarán de manera alternada y a 20 metros de distancia del transecto, con una distancia de separación a través del transecto de 25 a 30 metros para el área de CUSTF y para el caso de las zanjas se colocarán 3 trampas. Las trampas se colocarán tanto en el suelo como en las ramas de árboles para monitorear especies terrestres y arborícolas. El cebo utilizado en las trampas constará de una mezcla de avena y mantequilla de maní. Las trampas estarán abiertas desde la tarde y durante la noche, se revisarán en la tarde y en la mañana para verificar si se capturó algún animal o para cambiar el cebo. Todo animal capturado se identificará a nivel de especie y será liberado inmediatamente en un lugar adecuado fuera del área del proyecto.

Trampas Tomahawk. Este tipo de trampas se utilizarán para la captura de mamíferos pequeños y medianos. Se colocarán igualmente a través de transectos de monitoreo y en las zanjas. Estarán posicionadas de manera alternada a lo largo del área del proyecto y se colocarán también 2 trampas por zanja. Estas trampas se colocarán únicamente en el suelo. Se utilizarán dos tipos de cebo: frutas y sardina o atún, con la finalidad de atraer una mayor variedad de mamíferos. Las trampas estarán abiertas durante el día y la noche y se revisarán 2 veces al día, una vez en la mañana y otra por la tarde para verificar si se capturó algún animal o para cambiar el cebo. Todo animal capturado se identificará a nivel de especie y será liberado inmediatamente en un área destinada, donde no se vea afectada por el Proyecto.

Cámaras Trampa. Como técnica de muestreo complementaria se colocarán cámaras trampa, esta técnica es considerada no intrusiva (Silveira et al. 2003), pues no requiere de manipulación directa del animal por parte del investigador, además permite el registro de mamíferos grandes y esquivos que difícilmente serían observados o capturados en las trampas Tomahawk. Se distribuirán cámaras en las cercanías de cada uno de los transectos de monitoreo. Karanth y Nichols (1998) mencionan que la selección de sitios con altas probabilidades de captura facilita obtener una mayor proporción de individuos capturados. Por tanto, la selección de sitios se hará de acuerdo con registros de huellas, heces, comederos o fuentes de agua previamente observados (Silver et al. 2004). Las cámaras estarán programadas para trabajar de forma continua durante todo el día. Se revisarán constantemente para verificar la presencia de especies de mamíferos en la zona que puedan estar evadiendo los muestreos antes mencionados y que pudieran ser afectadas por la realización del Proyecto.

Los Murciélagos tampoco se rescatan, debido a su eficacia para desplazarse a otras áreas que estén fuera del AP (área del proyecto).

Método de traslado y liberación para la mastofauna

Para el caso de los mamíferos, si algún mamífero es capturado en cualquiera de la distintas trampas de captura (Trampas Sherman), se identificará a nivel de especie, se dispondrán los organismos capturados a jaulas transportadoras tipo Kennels o, en su caso, en cajones especializados, esto dependerá del tamaño y dimensiones del animal, para garantizar la seguridad se sujetarán las jaulas con sogas de algodón y se les cubrirán los ojos a los animales para que no se lastimen, ni pongan en peligro la vida del personal que realiza el rescate, para posteriormente ser liberados. A continuación, se mencionan algunos materiales que se utilizarán para la captura y traslado del grupo de los micromamíferos:

- Trampas de tipo Sherman
- Guantes de carnaza y látex
- Cebo (avena, mantequilla de maní, semillas u otro tipo de granos)
- Bolsas de manta





De ser necesario, se establecerá un lugar de custodia temporal para mantener los animales que pudiesen resultar heridos o estar enfermos. El veterinario proveerá atención médica y determinará el momento adecuado para su liberación. Para ello se levantará un pequeño campamento, con techo de lonas, jaulas, mesas y lo básico que indique el veterinario para mantener confortables a los individuos rescatados.

V. ÁREA DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA A RESCATAR

La reubicación de los individuos rescatados constituye una fase vital dentro de cualquier programa de rescate y reubicación de fauna, pues la correcta elección de estos sitios es fundamental para asegurar el destino 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 condiciones similares a los lugares de procedencia, relativamente cerca de donde fueron capturados, pero suficientemente alejados de la zona de obras de manera de prevenir su recolonización.

Además, deben considerarse los siguientes parámetros dentro del punto 3, sitios con condiciones similares:

- Presentar ambientes similares a los de origen de las especies a relocalizar
- 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.

A continuación, se presentan las áreas propuestas de reubicación de fauna de acorde al tipo de vegetación, siendo 6 polígonos con una superficie total de 13.7413 hectáreas, mismas que se indican en la siguiente tabla:

Coordenadas del proyecto, Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

Áreas propuestas de reubicación de fauna y su tipo de vegetación

Pol. 1. Área de rescate superficie 1.8021 ha.		
Vértices	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Pol. 2. Área de rescate superficie 0.2702 ha.		
Vértices	X	Y
1		
2		
3		

4		
5		

Pol. 3. Área de rescate superficie 0.1372 ha.		
Vértices	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 4. Área de rescate superficie 3.0204 ha.		
Vértices	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		





MEDIO AMBIENTE

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/2265/2019

Coordenadas del proyecto, Art. 113 fracción I de la
LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			

Pol. 5. Área de rescate superficie 4.6806 ha.

Vértices	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

Pol. 6. Área de rescate superficie 3.8326 ha.

Vértices	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		



2019
GOBIERNO FEDERAL
EMILIANO ZAPATA



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

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

Con base en lo anterior es posible considerar que las diferentes especies de fauna que serán rescatadas del área de cambio de uso del suelo tendrán como destino un sitio que ecológicamente presenta condiciones adecuadas que les permitirá mantener su sobrevivencia. Las coordenadas exactas de la reubicación de cada organismo rescatado serán integradas al informe de seguimiento.

VI. ACCIONES QUE REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA DE ESPECIES

Para proteger a las especies de fauna presentes en el área destinada, es importante instrumentar una campaña de información a los trabajadores, indicando por medios gráficos y pláticas las acciones a seguir para resguardar a la fauna y no provocar daño alguno, así como para salvaguardar la integridad física del personal. Principalmente, las pláticas o talleres estarán enfocadas a mantener distancia con los animales a fin de no molestarlos y por otro lado evitar un posible accidente para las personas, de igual manera, se deberán colocar mamparas fijas alusivas a no molestar a la fauna silvestre y letreros con límites de velocidad para los vehículos que transiten por el predio.

Es importante tomar en cuenta que cada una de las etapas del proyecto generarán diferentes impactos sobre la fauna en cantidad y magnitud de estos, por ello es preciso atender de manera puntual cada una de las etapas. En este sentido, las charlas y recomendaciones a los trabajadores estarán encaminadas a reportar el incidente para el posterior rescate del organismo y enfatizar en el cuidado de lastimar o matar alguno durante las etapas del proyecto. Mientras que los habitantes de la zona serán instruidos por medio de pláticas y talleres acerca de la importancia de la conservación y las precauciones que deberán tener en caso de estar en presencia de algún animal, principalmente guardando la distancia limitándose a observar y fotografiar de ser el caso, sin flash.

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

Posteriormente a la liberación de los ejemplares rescatados y reubicados, se realizarán monitoreos con énfasis en los grupos de anfibios, reptiles, mamíferos pequeños y medianos de poca movilidad que previamente fueron marcados durante su captura, con el objetivo de determinar la sobrevivencia y con ello el éxito de la reubicación. Para ello, se utilizará el método de captura y recaptura el cual consiste en la captura constante de una parte de la población, por medio de trampas. Los individuos liberados son identificados por medio del marcaje que se realizó para estimar la supervivencia de estos. Es importante determinar el número de individuos que se reproducen en el año para estimar la adaptación de la población a su nuevo ambiente. El monitoreo del grupo de reptiles deberá realizarse a los 15 y 30 días después de su reubicación, debido a que mudan de piel y si el marcaje es por escamas desaparecerá rápidamente. El monitoreo de anfibios, de igual manera, deberá realizarse a los 15 y 30 días después de su liberación en el nuevo sitio. El monitoreo de mamíferos pequeños y medianos

A





deberá realizarse a los 30 y 60 días después de su liberación, con el objetivo de abarcar la temporada de reproducción y evaluar su adaptación.

Medidas de protección y conservación

- Identificación de nidos y madrigueras previos al desmonte y la construcción.
- Continuar con los monitoreos (aves, anfibios, reptiles y mamíferos), durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.
- Instalar y mantener señalamientos informativos y de prevención a lucientes a la presencia de fauna silvestre.
- Prohibir la caza, colecta, tráfico de especies.
- Colocar imágenes de predadores naturales.
- Establecer un límite de velocidad de circulación para evitar alguna colisión.

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con los siguientes indicadores:

- Supervivencia de todos los organismos capturados durante el rescate y liberación en los sitios seleccionados para dicho fin.

VII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Este 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 despalle de cada área destinada a la construcción de infraestructura. Además, se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de las actividades de construcción 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 **4 meses** para ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, 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 reubicación de la fauna

Actividades	Etapa inicial															
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recorrido inicial de campo																
Capturas diurnas																
Capturas nocturnas																
Liberaciones																
Capacitación al personal auxiliar																
Elaboración de informes																

Cronograma de actividades de monitoreo de la fauna para 5 años

Actividad	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
Semestre	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Monitoreo de sobrevivencia en área de liberación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X





MEDIO AMBIENTE
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/2265/2019

Monitoreo de colonización de las áreas restituidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboración de informes/semestral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

En los cuatro meses del cambio de uso del suelo se realizará el rescate y reubicación controlada de fauna, en tanto que para un periodo de cinco años se realizará la evaluación de indicadores de sobrevivencia en las áreas de liberación y monitoreo de la recolonización de las áreas restauradas que comprenden el área de cambio de uso del suelo.

VIII. INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los cuatro meses, el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos.

El primer informe se deberá entregar al finalizar los 6 meses, al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; sin embargo, deberá continuar el seguimiento durante toda la etapa constructiva y hasta completar 5 años, presentará las actividades realizadas para este programa incluyendo evidencias fotográficas que contengan coordenadas, fecha y hora del registro, graficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

DRB/MEB/CEZC/ENVC



2019
ELECTIONS FOR
EMILIANO ZAPATA