



**CC. MARIANELA JOSEFINA BRAVO MONTIEL Y  
JOSÉ RAMÓN LÓPEZ AGUADO MASCAREÑAS  
REPRESENTANTES LEGAL DE LA EMPRESA  
SERVICIOS MÚLTIPLES DE BURGOS, S.A. DE C.V.**

Domicilio, correo electrónico y número telefónico del representante legal, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

**TELÉFONO:**

**CORREO ELECTRÓNICO:**

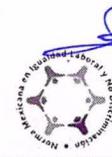
**P R E S E N T E**

**BITÁCORA:** 09/DSA0086/12/19

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 2.1 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción del Camino de Acceso y Macropera de los Pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290"** ubicado en el municipio de Camargo en el estado Tamaulipas, presentada por los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas** en su carácter de Representantes Legales de la empresa denominada Servicios Múltiples de Burgos, 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 19 de diciembre de 2019, al respecto le informo lo siguiente:

**RESULTANDO**

- I. Que mediante escrito libre N° SMB-DIC-2019-0022 de fecha 16 de diciembre de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 19 de diciembre de 2019, los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas** en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, presentaron la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 2.1 hectáreas para el desarrollo del proyecto **"Construcción del Camino de Acceso y Macropera de los Pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290"** ubicado en el municipio de Camargo en el estado de Tamaulipas, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
  - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado y firmado por el Responsable Técnico, el **Ing. Homero Barriga Marín** y el Representante Legal, el **C. José Ramón López Aguado Mascareñas**, 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 16 de diciembre de 2019, firmado por la Representante Legal, la **C. Marianela Josefina Bravo Montiel**.





- c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$1,667.00 (Mil seiscientos sesenta y siete pesos 00/100 M. N.) de fecha 17 de diciembre de 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**:
  - Copia certificada de la Póliza 12,227 de fecha 07 de noviembre de 2003 a través de la cual se hace constar la Constitución de la Sociedad denominada "Servicios Múltiples de Burgos" S.A. de C.V.
  - Copia certificada del Testimonio 77,849 de fecha 15 de junio de 2017, donde se hace constar el otorgamiento de poderes en favor por parte de "Servicios Múltiples de Burgos" S.A. de C.V. a distintas personas entre los que se encuentran los **CC. José Ramon López Aguado Mascareñas y Marianela Josefina Bravo Montiel**.
  - Copia certificada del Testimonio 82,917 de fecha 18 de septiembre de 2018, donde se hace constar el otorgamiento de poderes en favor de por parte de "Servicios Múltiples de Burgos" S.A. de C.V. a distintas personas entre los que se encuentra el **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**
  - Copia certificada de la identificación expedida por el Instituto Nacional Electoral a favor de **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**
  - Copia certificada de la identificación expedida por el Instituto Nacional Electoral a favor de **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**
  - Copia certificada de Pasaporte expedido a favor de **José Ramon López Aguado Mascareñas**.
  - Copia certificada de la tarjeta de Residente Temporal expedida por el Instituto Nacional de Migración a favor de **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**
  - Copia certificada de la tarjeta de Residente Temporal expedida por el Instituto Nacional de Migración a favor de **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**
- e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales:
  - i. **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia certificada de escritura pública 2,695 de fecha 31 de marzo del 2009 ante el **Lic. Enrique Pérez Silva**, Notario 10 de la Ciudad Camargo, Tamaulipas, quedando debidamente inscrita ante e Instituto



7



**Ubicación del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP**

Registral y Catastral de Tamaulipas y **110 fracción I de la LFTAIP.** municipio de Camargo Tamaulipas.

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

Copia certificada del Contrato de Ocupación Superficial celebrado entre **de la LFTAIP.** por su propio derecho y en representación **de la LFTAIP.** como propietarios, y por otra parte Servicios Múltiples de Burgos, respecto del bien inmueble identificado como lote 615 de la cuadrícula del distrito de Riego del Bajo Río San Juan, Municipio de Camargo, Tamaulipas, con superficie de 80-16-75 hectáreas.

Copia certificada del Certificado expedido por el Instituto Registral y Catastral de Tamaulipas, de fecha 18 de mayo de 2009, donde se hace referencia al inmueble identificado como lote **Ubicación del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.** con superficie de 80-16-75 hectáreas, donde se menciona como titulares a **de la LFTAIP.** y su esposa **de la LFTAIP.**

Por lo que después de haber realizado la evaluación de los documentos presentados se hace de su conocimiento que cumple con lo dispuesto por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- II. Que la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales (**DGGEERC**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0044/2020 de fecha 21 de enero de 2020, dirigido al **Ing. Gilberto Estrella Hernández**, Secretario De Desarrollo Urbano Y Medio Ambiente En El Etado De Tamaulipas, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- III. Que la **DGGEERC** de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0045/2020 de fecha 21 de enero de 2020, dirigido a la **Dra. María de los Ángeles Palma Irazarry**, Directora General de Vida Silvestre, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- IV. Que la **DGGEERC** de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0046/2020 de fecha 21 de enero de 2020, 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 **DGGEERC** de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0047/2020 de fecha 21 de enero de 2020, dirigido al **M. en C. Salomón Díaz Mondragón**, Director General 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.
- VI. Que la **DGGEERC** de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0075/2020 de fecha 27 de enero de 2020, dirigido al **C.P. Ariel Longoria García**, Secretario de Desarrollo Rural y Presidente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Tamaulipas, 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 manifestara si dentro del polígono del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 97º, párrafo tercero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- VII. Que una vez cumplido el plazo para emitir su opinión y sin que hasta la fecha se haya recibido respuesta al oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0075/2020 de fecha 27 de enero de 2020, que fue notificado el 24 de febrero de 2020, mediante el cual esta **AGENCIA**, requirió opinión técnica sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento, de acuerdo a lo establecido en el artículo 122º fracción III del Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y que habiendo transcurrido el plazo establecido por la Ley Federal del Procedimiento Administrativo en su artículo 55º, párrafo segundo sin que haya emitido la opinión correspondiente se entiende que no existe objeción para que en su caso se pueda autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- VIII. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0046/2020 de fecha 21 de enero de 2020, dirigido al **M. C. Arturo Peláez Figueroa**, Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, emitió opinión técnica con el oficio N° SET/074/2020 de fecha 12 de marzo de 2020, referente al desarrollo del proyecto denominado **“Construcción del Camino de Acceso y Macropera de los Pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290”** ubicado en el municipio de Camargo en el estado Tamaulipas, emitió lo siguiente:
  1. *En el marco de los «Análisis de vacíos y omisiones de conservación» que coordinan la CONABIO y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se detectó el Sitio Prioritario Epicontinental (SPEC-30419) con prioridad media para la conservación. La vegetación predominante está conformada por pastizales.*
  2. *Servicios ambientales de los tipos de vegetación identificados, destacando el uso para la cría de ganado bovino y equino; su contribución en la regulación del clima, la polinización, la purificación y recarga de acuíferos, el control de especies invasoras, la captura de carbono, ser hábitat, refugio y criadero de especies endémicas, producción de alimentos, combustibles, textiles, medicina y plantas ornamentales, entre otros.*
- IX. Que la **DGGEERC** de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1090/2020 de fecha 28 de septiembre de 2020, notificó a los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su calidad de Representantes Legales del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, el día 07 de octubre de 2020, en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.
- X. Que mediante escrito libre N° SMB-OCT-2020-0001 de fecha 02 de octubre de 2020, los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, presentó la designación de personal, donde nombra como encargado de atender la visita técnica al **Ing. Sergio Alejandro Gómez Reyes**, en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1090/2020 de fecha 28 de septiembre de 2020.





- XI. Que con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 122º 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, el día 07 de octubre de 2020, 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/DSA0086/12/19.
- XII. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1252/2020 de fecha 21 de octubre de 2020, esta **DGGEERC** de la **AGENCIA**, notificó al 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 \$ **Información patrimonial de la persona moral Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción IV de la LGTAIP**. compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 8.47 hectáreas de matorral espinoso tamaulipeco, preferentemente en el estado de Tamaulipas.
- XII. Que mediante escrito libre N° SMB-NOV-2020-0030 de fecha 06 de noviembre de 2020, recibido en esta **AGENCIA** el día 11 de noviembre de 2020, los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y Daniel Fernando Gargiulo** en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, remiten copia simple del comprobante fiscal de pago por medio de transferencia bancaria de fecha 04 de noviembre de 2020, como comprobante de depósito al Fondo Forestal Mexicano, por la cantidad de \$ **Información patrimonial de la persona moral Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción IV de la LGTAIP**. compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 8.47 hectáreas de matorral espinoso tamaulipeco, preferentemente en el estado de Tamaulipas.

**CONSIDERANDO**

- I. Que esta **DGGEERC**, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2º 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, y atento a lo dispuesto en los artículos 1º, 2º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII, y 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 4º fracción XV, 12º fracción I, inciso a), 18º fracciones XVIII y XX, 25º fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- 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, inciso a) 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 del instrumento número 12,227 de fecha 07 de noviembre de 2003 y Testimonio 77,849 de fecha 15 de junio de 2017.
- 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 N° SMB-DIC-2019-0022 de fecha 16 de diciembre de 2019, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el día 19 de diciembre de 2019, que se tenga por autorizado al **Nombre de la persona**, para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión. **física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**
- VI. Que la actividad de exploración y extracción de petrolíferos es una actividad 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 uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **"Construcción del Camino de Acceso y Macropera de los Pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290"** 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, 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 escrito libre N° SMB-DIC-2019-0022 de fecha 16 de diciembre de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 19 de diciembre de 2019, los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, presentaron la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 2.1 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción del Camino de**

9





**Acceso y Macropera de los Pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290** ubicado en el municipio de Camargo en el estado de Tamaulipas.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120°, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030 de fecha 16 de diciembre de 2019, debidamente requisitado y firmado por el **REGULADO**, donde se asientan los datos que dicho artículo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consiste 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 **"Construcción del Camino de Acceso y Macropera de los Pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290"**, que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales, y el **Ing. Homero Barriga Marín** en su carácter de Responsable técnico de la elaboración del estudio técnico justificativo mismo que se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro TAMPS, Tipo UI, Volumen 2, Número 35, Año 15.

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/DSA0086/12/19.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta **AGENCIA**, mediante el escrito libre N° SMB-DIC-2019-0022 de fecha 16 de diciembre de 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:

*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:

*Los hidrocarburos son una fuente importante de generación de energía para las industrias, para nuestros hogares y para el desarrollo de nuestra vida. Pero no son sólo combustibles, sino que a través de procesos más avanzados se separan sus elementos y se logra su aprovechamiento a través de la industria petroquímica.*

*La dinámica del desarrollo sectorial Servicios Múltiples de Burgos (SMB), establece la necesidad de asegurar el suministro de gas natural a nivel nacional en condiciones adecuadas de cantidad, calidad y*



7



precio; promoviendo el desarrollo social, protegiendo el ambiente y respetando los valores de las poblaciones en donde se encuentran las obras. En estos términos, la construcción del camino de acceso y el cuadro de maniobras donde se perforarán los pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290 permitirá la extracción de gas natural de una manera eficiente y segura.

El Área Contractual Misión está ubicada en la Región Norte del Activo Integral Burgos en los municipios de Gustavo Díaz Ordaz, Reynosa, Camargo, Camargo y Mier en el estado de Tamaulipas, así como en los municipios de Dr. Coss, General Bravo y Los Aldama en el estado de Nuevo León.

Una cuenca hidrográfica se considera el área mínima indispensable de delimitación natural que permite una valoración de los posibles impactos que se producirán, así como el análisis, la planeación y manejo de los recursos naturales en base a las actividades humanas y fenómenos naturales que influyan dentro de esta. Esto, al ser un área donde el agua es captada y parte de esta almacenada, representando importancia socioeconómica y ecológica para el desarrollo sustentable de los sistemas de producción.

La ubicación hidrográfica del proyecto de acuerdo con INEGI se encuentra comprendido en la Subcuenca Hidrográfica RH24Ac -R. Bravo - Anzalduas, sin embargo, el área que suma es de gran magnitud comparado con el área que tiene el proyecto, lo que generaría un sesgo al momento de realizar la comparación de los elementos físicos y bióticos, por tal razón, tomando en cuenta las dimensiones del proyecto, así como de las características hidrográficas y topográficas del entorno donde se ubica y, que para fines del presente estudio técnico justificativo, es necesario tener un área representativa acorde a las dimensiones del proyecto con la finalidad de tener mayor representatividad de los elementos físicos y bióticos así como de la magnitud de los impactos que generará el proyecto, se optó por delimitar una superficie de menor tamaño.

Asimismo, el estado de alteración y/o conservación de cada una de las áreas delimitadas (microcuenca y área de CUSTF) permiten contar con una estimación objetiva sobre las características de cada ecosistema que se verá influenciado o afectado por el desarrollo del proyecto.

De manera técnica la delimitación de la microcuenca se realizó utilizando el método de análisis espacial de Modelos Digitales de Elevación (MDE), a partir de la obtención de la dirección de los escurrimientos y la concentración del flujo de agua que definen una red de flujos o escurrimientos superficiales sobre la cual se generaron un conjunto de microcuencas. Finalmente, a partir de esta delimitación, se generó una superficie de 13,261.21 hectáreas, dicha área será considerada como una Microcuenca Hidrológica-Forestal (MHF).

**Para la flora**

Para determinar el tipo de vegetación existente actualmente en el área del proyecto, se utilizó la información de campo de acuerdo con la composición y estructura de la vegetación. Además, se consultó la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (INEGI). Para determinar la vegetación existente en el área se tomó en cuenta la composición de especies registradas. De acuerdo con esto, las especies que





dominan (valores de densidad) en cada uno de los estratos corresponden a las especies descritas como principales en la sucesión secundaria de matorral espinoso tamaulipeco. Por lo tanto, la composición florística indica que la comunidad existente en el área del proyecto corresponde a un estado sucesional temprana.

El clima es la síntesis de las condiciones meteorológicas correspondientes a un área dada, caracterizada por las estadísticas basadas en un período largo de las variables referentes al estado de la atmósfera en dicha área. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen (1936) y modificada para México por E. García (1981) el área del proyecto presenta un clima árido cálido, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, el área de estudio presenta un solo tipo de clima BSO (h') (x').

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.

Para la MHF, los sitios de muestreo fueron en forma rectangular con dimensiones de 10x20 m para el estrato arbóreo, cuadrantes de 10x10 m para los estratos arbustivo y cactáceo, dentro del cuadrante se realizó el muestreo del estrato herbáceo de 2x1 m, teniendo un total de 11 sitios de muestreo con una superficie muestreada de 0.22 hectáreas. Para el área de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), los sitios de muestreo fueron de 10x20 m para el estrato arbóreo, 10x10 para los estratos arbustivo y cactáceo y para el estrato herbáceo cuadrantes de 2x1 m, teniendo un total de 08 sitios de muestreo, mientras que para los estratos arbóreo y cactáceo se realizó un censo.

El tipo de muestreo utilizado fue un muestreo simple aleatorio, el cual consiste en asignarle la misma probabilidad de ser la elegida a cada una de todas las muestras posibles, es decir, cualquiera de las muestras distintas que podemos obtener de la población, tendrá la misma probabilidad de ser elegida. Este diseño garantiza la representatividad de la muestra.

Para determinar la suficiencia de muestreo se empleó el método de curvas de acumulación de especies mediante el modelo de Clench, para cada muestra por estrato, a nivel MHF y CUSTF, para el tipo de vegetación de matorral espinoso tamaulipeco.

### **Matorral Espinoso Tamaulipeco**

De acuerdo a la información vertida en el estudio, una vez realizado el análisis comparativo entre las especies de flora registradas en la unidad hidrológica y las identificadas sobre la superficie de proyecto, se hace mención que el número de especies reportadas en la unidad hidrológica es mayor (42 especies) con respecto a las registradas en la superficie de CUSTF (19 especies). No obstante, la planeación de la obra contempla una serie de medidas preventivas encaminadas a la protección de la diversidad vegetal, tomando como base los resultados obtenidos en las parcelas de muestreo, con la finalidad de preservar algunos de los individuos correspondientes a los estratos arbóreo y arbustivo para su posterior reintegración en las áreas verdes del proyecto.





Se realizó la comparativa de la abundancia, Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Shannon, obtenidos para ambos sistemas (MHF y CUSTF) dentro de la vegetación de matorral espinoso tamaulipeco.

**Estrato arbóreo**

De acuerdo a los resultados del análisis en el estrato arbóreo se tiene una estimación que en el área de CUSTF un total de 419 individuos, mientras que en la MHF 505 individuos.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia (Hectárea tipo)		Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE)		Índice de Shannon (H)	
			CUSTF	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF	MHF
1	<i>Acacia farneasiana</i>	Huizache	---	23	---	9.55	---	0.14
2	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizachillo chino	106	45	63.58	29.08	0.348	0.217
3	<i>Ebenopsis ebano</i>	Ebano	---	9	---	19.1	---	0.072
4	<i>Nahuatlea hypoleuca</i>	Ocotillo	---	5	---	7.9	---	0.042
5	<i>Parkinsonia texana</i>	Palo verde	---	5	---	37.39	---	0.042
6	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	281	323	129	132.14	0.267	0.286
7	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Coma	---	23	---	21.74	---	0.14
8	<i>Yucca treculeana</i>	Palama pita	25	73	32.95	43.11	0.168	0.279
9	<i>Cercidium macrum</i>	Palo verde	6	---	74.47	---	0.063	---
<b>Total</b>			419	505	300	300	0.846	1.218
<b>Índice de Shannon-Wiener (H)</b>								
<b>Diversidad máxima (H' max)</b>							1.386	2.079
<b>Equidad de Pielou (J) H/H' max</b>							0.611	0.586

Con base a los datos presentados en la Tabla anterior, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el estrato arbóreo, la microcuenca cuenta con un total de 8 especies, mientras que en el área de CUSTF es de 4 especies. Para el caso del Índice de Shannon – Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 1.218; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 0.846.

Asimismo, para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.586; lo cual refleja una uniformidad media de especies, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor





de 0.611, esto debido principalmente a que las especies se encuentran uniformemente representadas (como se puede observar en el valor de importancia), lo cual impacta directamente en el valor de Equitatividad.

En el estrato arbóreo no se registraron especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Estrato arbustivo**

De acuerdo a los resultados del análisis en el estrato arbustivo se tiene que en el área de CUSTF se estima un número de individuos por hectárea de 1,475 individuos, mientras que en la MHF reporta 1,832 individuos.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia (Hectárea tipo)		Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE)		Índice de Shannon (H)	
			CUSTF	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF	MHF
1	<i>Acacia rigidula</i>	Chaparro prieto	425	368	75.17	43.55	0.359	0.322
2	<i>Acacia wrightii</i>	Uña de gato	---	36	---	10.38	---	0.078
3	<i>Aloysia gratissima</i>	Vara Dulce	---	5	---	2.53	---	0.015
4	<i>Castela erecta</i>	Chaparro amargo	---	32	---	16.68	---	0.07
5	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	150	91	56.16	22.67	0.232	0.149
6	<i>Eysenhardtia texana</i>	Vara dulce	88	77	32.45	13.96	0.168	0.134
7	<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	13	23	5.04	15.37	0.04	0.054
8	<i>Guaiacum angustifolium</i>	Guayacan	163	477	28.74	40.65	0.243	0.35
9	<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de Cristo	---	36	---	14.45	---	0.078
10	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	238	27	23.9	10.15	0.294	0.063
11	<i>Lippia graveolens</i>	Oregano	---	41	---	4.83	---	0.085
12	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Ojo de vivora	---	259	---	32.61	---	0.277
13	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Capul	188	100	37.41	19.54	0.262	0.159
14	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Uña de gato	13	14	7.14	13.76	0.04	0.036
15	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Clepe	188	245	28.48	38.88	0.262	0.269
16	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Coyotillo	13	---	5.49	---	0.04	---
<b>Total</b>			<b>1,475</b>	<b>1,832</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>1.941</b>	<b>2.14</b>

9





<b>Índice de Shannon-Wiener (H)</b>		
<b>Diversidad máxima (H´max)</b>	2.303	2.708
<b>Equidad de Pielou (J) H/H´max</b>	0.843	0.79

Con base en los datos presentados anteriormente, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el estrato arbustivo, la microcuenca cuenta con un total de 15 especies mientras que en el área de CUSTF es de 10 especies. De igual manera sucede con el Índice de Shannon – Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 2.140; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 1.941.

Asimismo, para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.790; lo cual refleja una alta uniformidad, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.843, es decir, presenta un valor inferior que, en la microcuenca, esto debido a que en la microcuenca el ecosistema de Vegetación secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco es más diverso y uniforme que en el área de CUSTF y esto a su vez influye directamente en los valores de equitatividad.

En el estrato arbustivo no se registraron especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Estrato cactáceo**

De acuerdo a los resultados del análisis en el estrato cactáceo se tiene que en el área de CUSTF se estiman un total de 250 ind/ha, mientras que en la MHF reporta una densidad de 1,909 individuos.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia (Hectárea tipo)		Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE)		Índice de Shannon (H)	
			CUSTF	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF	MHF
1	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	75	791	77.15	106.07	0.361	0.365
2	<i>Echinocactus texensis</i>	Mancacaballos	---	9	---	2.59	---	0.025
3	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	Alicoche morado	---	109	---	19.65	---	0.164
4	<i>Echinocereus pentaloophus</i>	Alicoche falso	---	55	---	11.36	---	0.102
5	<i>Echinocereus posegeri</i>	Cola de rata	13	91	15.61	15.45	0.15	0.145
6	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga chilitos	13	145	15.13	22.23	0.15	0.196
7	<i>Mammillaria sphaerica</i>	Biznaga de dedos largos	---	100	---	15.67	---	0.154
8	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal Cuijo	150	464	192.11	93.07	0.306	0.344





9	<i>Theleocactus setispinus</i>	Espinoso	---	145	---	13.91	---	0.196
<b>Total</b>			250	1,909	300	300	0.967	1.691
<b>Índice de Shannon-Wiener (H)</b>								
<b>Diversidad máxima (H' max)</b>								
			1.386 2.197					
<b>Equidad de Pielou (J) H/H' max</b>								
			0.698 0.77					

Con base en los datos presentados, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el estrato cactáceo, la microcuenca cuenta con un total de 9 especies mientras que en el área de CUSTF es de 4 especies. De igual manera sucede con el Índice de Shannon - Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 1.691; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 0.967. Así mismo para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.770; lo cual refleja la alta uniformidad del estrato, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.698

En el estrato cactáceo se registró 1 especie (*Echinocereus poselgeri*) enlistada en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se encuentran enlistadas en el Apéndice II del CITES-2017.

**Estrato herbáceo**

De acuerdo a los resultados del análisis en el estrato herbáceo se tiene que en el área de CUSTF se estima una densidad de 45,625 individuos, mientras que en la MHF reporta 86,818 individuos/hectárea.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia (Hectárea tipo)		Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE)		Índice de Shannon (H)	
			CUSTF	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF	MHF
1	<i>Agave lechuguilla</i>	Maguey lechuguilla	---	3636	---	24.2	---	0.133
2	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate tres barbas	---	20909	---	41.97	---	0.343
3	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	45,625	19545	100	53.47	0	0.336
4	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	---	15000	---	53.44	---	0.303
5	<i>Lantana camara</i>	Hierba de crito	---	2727	---	19.32	---	0.109
6	<i>Parthenium incanum</i>	Copalillo	---	9091	---	32.1	---	0.236
7	<i>Tiquilia canescens</i>	Oreja de perro	---	8182	---	26.64	---	0.223
8	<i>Varilla texana</i>	Saladilla	---	7727	---	48.86	---	0.215
<b>Total</b>			45,625	86,818	100	300	0	1.898





<b>Índice de Shannon-Wiener (H)</b>		
<b>Diversidad máxima (H' max)</b>	0	2.197
<b>Equidad de Pielou (J) H/H' max</b>	0	0.864

Con base en los datos presentados anteriormente, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco igual, en este caso, para el estrato herbáceo, la microcuenca cuenta con un total de 8 especies mientras que en el área de CUSTF es de 1 especie. No obstante, para el caso del Índice de Shannon – Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 1.898; mientras que en el área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 0.000.

Asimismo, para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.864; lo cual refleja una uniformidad alta del estrato, mientras que en el área del CUSTF, se obtuvo un valor de 0.000, es decir, presenta un valor superior, debido a la uniformidad en la distribución de los individuos del área del proyecto, ya que la microcuenca presenta especies dominantes, que influyen directamente en dicho valor.

En el estrato herbáceo no se registraron especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los resultados obtenidos indican que la microcuenca hidrológica presenta mayor riqueza de especies que el área de CUSTF en los cuatro tipos de estratos evaluados.

Sin embargo, de acuerdo a los rangos que definen a dicho parámetro (Equitatividad de Pielou) donde los valores cercanos a 0 indican poca uniformidad y los valores cercanos a 1.0 representa una gran uniformidad, es decir, todas las especies son igualmente abundantes, los valores indican que las comunidades de análisis poseen una equitatividad medianamente alta, es decir, casi no existe la presencia de especies dominantes para cada ecosistema estudiado y son igual de abundantes.

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos, la información señala que la mayoría de las especies registradas en el área de cambio de uso de suelo se encuentran representadas en la microcuenca de estudio. Y de acuerdo con los índices de diversidad (riqueza específica, diversidad de Shannon- Wiener y equitatividad de Pielou) antes descritas de las comunidades vegetales para cada unidad de análisis, la microcuenca hidrográfica presenta mayor riqueza de especies que en las comunidades del Área del Proyecto (CUSTF), a excepción de los estratos arbóreo y arbustivo, donde sus valores son superiores en el CUSTF, debido a la alta uniformidad presente en dicha unidad de análisis.

Por lo tanto, se concluye que el área destinada para el cambio de uso de suelo y la microcuenca de estudio, presentan una composición florística variable, por lo que la ejecución del proyecto no compromete la diversidad.



9



### **Medidas de prevención y mitigación**

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de la 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 se presentan dentro del ecosistema (Anexo 1 de 2).

- Se impartirán pláticas de sensibilización al personal a fin de evitar o disminuir daños a la flora y fauna, así como al medio ambiental en general.
- Reubicaciones en las áreas de afectación temporal y en las áreas alternas que cumplan con las características ambientales del hábitat de las especies a trasplantar.
- Recuperación de la capa superficial del suelo y su reincorporación posterior para las actividades de revegetación.
- 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 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 del suelo empleando equipo y técnicas que eviten el daño a la vegetación en zonas aledañas.
- Previo a las actividades de desmonte y despalme 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.
- El material vegetal muerto deberá ser esparcido en el área de cambio de uso de suelo 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.
- No se hará uso de productos químicos o fuego para la eliminación de la cobertura vegetal. Para tal actividad se empleará maquinaria pesada adecuada a las dimensiones de la obra cuidando no dañar la vegetación forestal adyacente a la que se autorice para el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Con base en los resultados obtenidos en los diferentes capítulos del Estudio Técnico Justificativo respecto a la flora presente la MHF y el área de CUSTF, las especies que se proponen para reforestación y reubicación se presentan a continuación, de igual manera se presenta la cantidad de individuos a rescatar y reubicar por especie, esto se determinó tomando en cuenta las especies con mayor número





de individuos por hectárea en el CUSTF con respecto a la microcuenca y especies con mayor importancia ecológica, así como especies listadas en la NOM-059.

Es así que en el presente programa, se consideran a las especies susceptibles de rescatar como *Cylindropuntia leptocaulis*, *Opuntia engelmannii* (colecta de partes vegetativas) y *Echinocereus poselgeri*, *Mammillaria heyderi* y *Yucca treculeana* (extracción del ejemplar completo); así mismo, se consideran las especies para la reforestación de *Acacia schaffneri*, *Cercidium macrum*, *Prosopis glandulosa*, *Leucophyllum frutescens* y *Ziziphus obtusifolia*; ya que son especies de importancia para la regeneración natural y de alto valor ecológico y con el fin de mitigar el impacto causado a estas especies, se realizará la reforestación de 3.0 hectáreas en zonas muy semejantes al área de afectación con una cantidad similar a la que será afectada por la ejecución del cambio de uso de suelo.

Las especies consideradas para rescate se enlistan a continuación:

Especie	Nombre común	No. Ind. Estimados	Representatividad (%)
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i> **	Tasajillo	158	29.2
<i>Echinocereus poselgeri</i> *	Cola de rata	26	4.8
<i>Mammillaria heyderi</i> *	Biznaga chilitos	26	4.8
<i>Opuntia engelmannii</i> **	Nopal	315	58.1
<i>Yucca treculeana</i> *	Palma pita	17	3.1
<b>Individuos a reubicar en cepa común</b>		<b>490</b>	<b>---</b>
<b>Total</b>		<b>542</b>	<b>100.0</b>

Especies susceptibles a ser reproducidas y reforestadas en los polígonos de compensación.

Especie	Nombre común	No. Ind. Necesarios	Representatividad (%)
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache chino	155	24.4
<i>Cercidium macrum</i>	Palo verde	100	15.7
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	280	44.1
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	60	9.4
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Clepe	40	6.3
<b>Total</b>		<b>635</b>	<b>100.0</b>

De acuerdo con las tablas anteriores se tendrá un total de 490 individuos de reubicación distribuidos en 5 especies; así como 635 individuos de 5 especies para reforestación destinadas para restablecer y mitigar los efectos negativos que pudieran suscitarse durante la ejecución del proyecto

### Para la fauna

Las regiones con mayor riqueza de aves son la Planicie Costera del Golfo, las zonas montañosas y el Antiplano, debido a su localización, Tamaulipas se encuentra en la zona de transición de clima templado y tropical, albergando especies de ambas regiones, así como especies migratorias (Brush 2009, Neyra y Durand 1998). Se estima que la riqueza de avifauna para el norte de Tamaulipas oscila entre 141-200





especies (Sarukhán et al. 20019. Específicamente para la comunidad de matorral espinoso tamaulipeco en el centro-norte de Tamaulipas se reportaron 171 especies de las cuales 91 son residentes y 80 migratorias (Ramírez-Albores et al 2007). De las especies potenciales, 18 se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y de estas, 12 están bajo protección especial (Pr), 3 amenazadas (A) y 3 en peligro de extinción (P).

Tamaulipas es el estado en el norte de México con la mayor diversidad de mamíferos albergando a 148 especies (Ceballos y Oliva 2005). Dado a que se ubica en una zona de transición entre las regiones Neártica y Neotropical, en el estado cerca de 32 especies tropicales alcanzan su límite norte, mientras que 6 neárticas su límite sur (Moreno-Valdez y Vázquez-Farías 2005). Para conocer la diversidad faunística de la Microcuenca Hidrológica Forestal, se realizó un listado de la presencia potencial de especies de herpetofauna, avifauna y mastofauna (Tabla II.2.2.1-1) a través de registros en plataformas web (CONABIO, GBIF, Naturalista, IUCN), guías de campo y listados publicados por la Universidad Autónoma de Nuevo León y el Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, para el estado de Nuevo León y Tamaulipas. Todos los registros obtenidos se depuraron y se realizó una base de datos para cada grupo taxonómico incluyendo los siguientes campos: clase, orden, familia, género, especie; sinonimia (especialmente para la herpetofauna que constantemente se encuentra en re-categorización taxonómica), nombre en inglés, estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la CITES 2017 (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) este último es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

Respecto a la metodología utilizada para el muestreo de fauna, se utilizó el método de transectos en franja, ya que se considera que es viable y nos permite obtener información exacta del área muestreada, llevando un conteo total de cada individuo observando directamente o de forma indirecta dentro del área delimitada de cada transecto.

El transecto de franja es una unidad de muestreo rectangular muy larga y estrecha, el ancho a cada lado de la línea media del transecto se debe de establecer antes de iniciar el muestreo para cada grupo faunístico ya que la visibilidad es el principal factor que determina el ancho del transecto en donde sólo se deben de contabilizar a los animales que están en el ancho antes definido y se debe de tener la certeza de contar al 100% ya que si no se cumplen con estos supuestos la información estará sesgada. La visibilidad es afectada por los siguientes factores: cobertura vegetal, relieve, hora y técnica de muestreo (a pie, caballo o en vehículo). Los transectos pueden ser ubicados de manera sistemática o de manera aleatoria, para el caso de este muestreo se eligió hacerlo de manera aleatoria, en donde se establecieron 8 transectos de 1,000 m cada uno para la MHF y 5 transectos de 100 m cada uno para el área de CUSTF. El tiempo de observación promedio en cada transecto fue de 60 a 90 minutos, los recorridos se realizaron a una velocidad promedio de 1 km/h con paradas frecuentes para detectar visual (individuos o rastros) y auditivamente las aves, mamíferos y reptiles presentes. Para el caso de las aves y mamíferos, el horario de observación fue entre las 07:30 a las 9:30 horas, por otro lado; dada la naturaleza ectotérmica de reptiles, el monitoreo fue de 12:00 a las 16:00 horas para aumentar la probabilidad de detección y se realizó el monitoreo de anfibios en conjunto en los cuerpos de agua.





*Metodología para los grupos de reptiles y anfibios: Sobre la marcha se removieron piedras, troncos, ramas y otros objetos que puedan servir como refugio o protección, estos elementos del hábitat se colocan de nuevo en su posición inicial para no causar impacto al ecosistema. Los transectos son los mismos que en el caso de las aves, solo que en horarios diferentes (12:00-16:00 horas). Como parte del método también se realiza la búsqueda de réptiles y anfibios a la orilla de los cuerpos de agua, se registran aquellos ejemplares observados cruzando caminos o carreteras durante los desplazamientos, con la finalidad de incluirlos dentro de la memoria fotográfica de especies establecidas dentro del área de estudio.*

*Metodología para el grupo de aves: Los muestreos se realizaron a pie, durante las primeras horas del día (7:30 a 9:30 am), tratando de coincidir con el período de mayor actividad. En el cual se registran todos los avistamientos y se tomaron fotografías a las especies encontradas en el área, además como apoyo para la observación de aves se utilizaron binoculares. Posteriormente las señales, rastros y fotografías tomadas de las especies encontradas, se cotejaron e identifican apoyados en guías de campo.*

*Metodología para el grupo de mamíferos: Para la localización e identificación de especies de mamíferos grandes y medianos, se realizaron recorridos a lo largo de los 1,000 metros de transectos con una distancia de 10 m de ancho establecidos en un horario de 7:30 a 9:30 am. Durante el recorrido se realizó una búsqueda de rastros, huellas, excretas y madrigueras, con el objetivo de localizar e identificar a los individuos de mamíferos silvestres que pudieran estar presentes en el área de estudio. Cabe mencionar que, por condiciones de seguridad y normas internas de la institución, para este muestreo no se realizó trapeo ni instalación de estaciones odoríferas, ya que su establecimiento y atención requiere hacerlo en la tarde-noche y la verificación se realiza al amanecer, es por ello que las actividades se realizaron únicamente en transectos y en periodo diurno.*

*Para evaluar la eficiencia del muestreo y estimar la riqueza máxima de especies presentes en los puntos de muestreo de la CHF y el área de CUSTF se realizaron curvas de acumulación de especies utilizando el programa EstimateS V 9.1.0 y el software STATISTICA V 8.0 utilizando el modelo exponencial negativo.*

*Para calcular la diversidad faunística se usó el Índice de Shannon-Wiener (H), 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 (J), 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.*

*La caracterización faunística fue elaborada a través del trabajo de campo, resultó en un total de 39 especies para la MFH y 11 especies para el área de CUSTF para los grupos taxonómicos de avifauna, mastofauna y herpetofauna.*

*Para la MHF, se obtuvo un registro de 39 especies; las cuales una (1) especie de Anfibio, seis (6) Reptiles, 24 Aves y ocho (8) Mamíferos; divididos en 21 Órdenes, 33 Familias. Se registraron cuatro (4) especies ubicadas en alguna de las tres categorías: cuatro (4) se encuentran Amenazada, tres (3) Sujeta a Protección especial; aunado a esto tres (3) especies en alguno de los apéndices CITES 2017. Para el área de CUSTF, los muestreos se realizaron en el mes de noviembre en temporadas de lluvias y clima frío por*





lo cual tiende a disminuir la presencia de fauna silvestre en este tipo de ecosistemas. Se obtuvo un registro de 10 especies; las cuales una (1) son reptiles, cuatro (4) aves y cinco (5) mamíferos; divididos en cinco (5) órdenes y nueve (9) familias. No se obtuvo ningún registro de anfibios.

**Avifauna**

Con base en los datos presentados anteriormente, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el grupo de Ornitofauna (aves), la microcuenca cuenta con un total de 24 especies mientras que en el área de CUSTF es de 4 especies. De igual manera sucede con el Índice de Shannon - Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 2.960; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 1.309.

Así mismo para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.931; lo cual refleja una uniformidad media del grupo faunístico con presencia de especies un tanto dominantes, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.944, es decir, presenta un valor alto, por lo que refleja que existe una tendencia de uniformidad con especies igual de abundantes entre sí en el grupo.

ORNITOFAUNA					
Nombre científico	Nombre común	No. Individuos		Índice de Shannon	
		CUSTF	MCHF	CUSTF	MCHF
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildeo	---	2	---	0.110
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	---	3	---	0.145
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	---	2	---	0.110
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz Cotuí	---	1	---	0.066
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	---	4	---	0.175
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	---	1	---	0.066
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	---	2	---	0.110
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	---	3	---	0.145
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguillilla rojinegra	---	1	---	0.066
<i>Caracara cheryway</i>	Caracara quebrantahuesos	---	1	---	0.066
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	---	2	---	0.110
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	---	7	---	0.244
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chota cabras menor	---	2	---	0.110
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	---	2	---	0.110
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero de frente dorada	---	2	---	0.110





ORNITOFAUNA					
Nombre científico	Nombre común	No. Individuos		Índice de Shannon	
		CUSTF	MCHF	CUSTF	MCHF
<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano cuír	---	1	---	0.066
<i>Pitangus sulphuratus</i>	luis Bienteveo	---	1	---	0.066
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	---	1	---	0.066
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	2	4	0.299	0.175
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonera de Garganta Negra	5	1	0.365	0.066
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	---	5	---	0.201
<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso mayor	---	3	---	0.145
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal norteño	3	4	0.347	0.175
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	---	8	---	0.262
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	2		0.299	
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>63</b>	<b>1.309</b>	<b>2.960</b>
<b>Índice de Shannon H' =</b>				<b>1.309</b>	<b>2.960</b>
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' máx. =</b>				<b>1.386</b>	<b>3.178</b>
<b>Equitatividad (J) H/H' máx. =</b>				<b>0.944</b>	<b>0.931</b>

### Mastofauna

Con base en los datos presentados en la a continuación, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el grupo de Mastofauna (mamíferos), la microcuenca cuenta con un total de 8 especies mientras que en el área de CUSTF es de 5 especies. De igual manera sucede con el Índice de Shannon – Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 1.902; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 1.427. No obstante, para el caso de la equitatividad de Pielou (J) la microcuenca hidrológica forestal presenta un valor de 0.915, mientras que en el Área del CUSTF se presenta un valor de 0.887; reflejando así, una mayor uniformidad y distribución de individuos por especie en ambas unidades de análisis, Microcuenca y CUSTF respectivamente.

MASTOFAUNA					
Nombre científico	Nombre común	No. Individuos		Índice de Shannon	
		CUSTF	MCHF	CUSTF	MCHF
<i>Dasytus novemcinctus</i>	Armadillo Nueve Bandas	---	5	---	0.322





<i>Procyon lotor</i>	Mapache	---	1	---	0.129
<i>Urocyón cinereoargenteus</i>	Zorra gris	---	1	---	0.129
<i>Canis latrans</i>	Coyote	1	3	0.244	0.254
<i>Lynx rufus</i>	Lince Americano	---	2	---	0.202
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Serrano	2	5	0.334	0.322
<i>Ictidomys parvidens</i>	Ardilla de tierra del Río bravo	---	6	---	0.343
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca	---	2	---	0.202
<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de abazones crespo	4	---	0.360	---
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana	1	---	0.244	---
<i>Onychomys leucogaster</i>	Ratón chapulinero norteño	1	---	0.244	---
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>25</b>	<b>1.427</b>	<b>1.902</b>
<b>Índice de Shannnon H' =</b>				<b>1.427</b>	<b>1.902</b>
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' máx. =</b>				<b>1.609</b>	<b>2.079</b>
<b>Equitatividad (J) H/H' máx. =</b>				<b>0.887</b>	<b>0.915</b>

### Herpetofauna

Para el grupo de herpetofauna con base en los datos presentados anteriormente, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el grupo faunístico de Herpetofauna (anfibios y reptiles), la microcuenca cuenta con un total de 7 especies mientras que en el área de CUSTF es de 1 especie. De igual manera sucede con el Índice de Shannon – Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 1.577; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 0.000.

Así mismo para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.810; lo cual refleja una uniformidad media del grupo faunístico, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.000, esto debido a que presenta especies igualmente abundantes.

HERPETOFAUNA					
Nombre científico	Nombre común	No. Individuos		Índice de Shannon	
		CUSTF	MCHF	CUSTF	MCHF
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana Leopardo		14		0.274
<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del Desierto de Tamaulipas		3		0.104
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga gravada		27		0.353
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del Noreste		39		0.367





<i>Sceloporus cyanogenys</i>	Lagartija Espinosa azul		9		0.215
<i>Crotaphytus reticulatus</i>	Lagartija de collar reticulada del Noreste		7		0.185
<i>Thamnophis marcianus</i>	Sochuate		2		0.078
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa del noreste	2	---	0.000	---
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>101</b>	<b>0.000</b>	<b>1.577</b>
<b>Índice de Shannon H' =</b>				<b>0.000</b>	<b>1.946</b>
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' máx. =</b>				<b>0.000</b>	<b>1.946</b>
<b>Equitatividad (J) H/H' máx. =</b>				<b>0.000</b>	<b>0.810</b>

De acuerdo con la información presentada para los tres grupos faunísticos, tanto para la microcuenca como para el área del CUSTF, el análisis presentado facilita poder realizar la comparación entre ambas zonas y determinar cuál de ellas cuenta con la mayor riqueza y diversidad específica. Con los resultados hasta aquí presentados, se puede decir que el grupo faunístico más representativo de la zona es el grupo de ornitofauna, cuya riqueza específica fue de 24 especies en el área de la microcuenca y 4 especies en el Área del CUSTF.

De acuerdo con la información de las comparativas anteriormente presentadas, según los índices de Shannon, la microcuenca presenta los índices de diversidad mayor que el del área sujeta a cambio de uso de suelo, para los tres grupos faunísticos, al igual que se corrobora dicha información con la ayuda de la tablas comparativas de especies presente en el capítulo IV del presente estudio, donde nos muestra que casi todas las especies registradas en el área de CUSTF están representadas en la microcuenca, por lo que se puede decir que no se compromete la fauna silvestre.

### 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 Ahuyentamiento, 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 despalme, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, de importancia ecológica, endémicas, lento desplazamiento o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 susceptibles a daño alguno.
- 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 realizarán actividades de ahuyentamiento permanentes durante todas las actividades de cambio de uso del suelo, con la finalidad de no causarles daño a los individuos de lento desplazamiento.
- Se realizarán 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).
- 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 microcuenca hidrológico-forestal y en la superficie de cambio de uso de suelo.
- 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.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 93º, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que se **mantenga la biodiversidad** con las medidas y/o actividades en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

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 se desprende lo siguiente:

*La carta edafológica escala 1:250,000 Serie II (INEGI, 2013) nos indica que en el área de la microcuenca en donde se ubica el sitio del proyecto los suelos que predominan son los Calcisoles y Vertisoles. Los Calcisoles son suelos en los cuales hay una acumulación sustancial de cal secundaria y se extiende en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales de alto contenido calcáreo, este tipo de suelo son de gran valor para el noreste de México y particularmente en la región de Linares, Nuevo León, ya que tienen una amplia distribución en las zonas áridas del estado cubriendo el 50.50% de su territorio.*

*Los Vertisoles, literalmente, significa suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.*

*En México, se estima que la desertificación afecta a una superficie que representa entre un 80 % y 97 % del total de su territorio, provocando la disminución de los rendimientos agrícolas, pecuarios y forestales, así como la pérdida de la diversidad biológica. La apreciación por parte de las autoridades*



9



de la SEMARNAT es que la desertificación constituye el problema ambiental de mayor urgencia a atender, en lo relativo a la conservación de los recursos naturales del país.

Erosión es la pérdida de suelo fértil, debido a que el agua y el viento normalmente arrasan la capa superficial de la tierra. El ser humano acelera la pérdida de suelos fértiles por la remoción de la cubierta vegetal, producto de actividades de desarrollo socioeconómico. Estas prácticas sin criterios de prevención, mitigación o compensación contribuyen en gran medida a que este problema se agrave cada día más.

Uno de los factores importantes en el proceso para controlar la erosión es la evaluación del riesgo a la erosión, el cual tiene como objeto identificar aquellas áreas donde la productividad sostenible de un uso específico de tierra es amenazada por una pérdida excesiva de suelo.

La erosión eólica del suelo es un proceso geológico normal de la evaluación del paisaje que se manifiesta con mayor intensidad en ambientes áridos y semiáridos. Sin embargo, su magnitud puede incrementarse drásticamente por acción antrópica, produciendo fuertes perjuicios para el medio ambiente.

Los suelos de las regiones áridas y semiáridas, y principalmente aquellos bajo uso agrícola tienen más susceptibilidad a erosionarse eólicamente dadas sus características, son generalmente poco desarrollados, de textura gruesa y poco estructurados. Las condiciones climáticas de estas regiones están principalmente caracterizadas por precipitaciones concentradas en períodos cortos de tiempo, vientos de gran intensidad coincidentes con períodos secos, altas temperaturas y altas tasas de evapotranspiración; la escasa cobertura vegetal y el uso de una tecnología no adecuada para la zona, aumentan la peligrosidad a la erosión.

Se puede definir a la erosión eólica como el evento mediante el cual se produce la remoción del material superficial, la selección y el transporte por medio del viento. El conocer el proceso, cuantificarlo y realizar predicciones respecto a sus efectos, pueden ser los caminos para lograr un control adecuado y evitar la degradación de los suelos.

La erosión eólica provoca un efecto "in situ" y otro en regiones aledañas. El efecto in situ estaría relacionado con la degradación producida en el mismo suelo, o en la cobertura vegetal como cultivos o pasturas. La productividad del suelo se verá reducida por pérdidas en la fertilidad química, como disminución en el contenido de materia orgánica o pérdida de nutrientes. Respecto a la cobertura vegetal, la erosión eólica produce una disminución en el rendimiento y reducción en la emergencia de las plántulas.

La pérdida de suelo o la cantidad de material que se está removiendo en un espacio y tiempo determinado (ton/año) es la acción física que tiene este sustrato por la acción del viento (erosión eólica) o el arrastre del material particulado no consolidado por la acción del agua de lluvia (erosión hídrica) y la suma de ambas indica erosión total a que está sujeta una unidad de área.



7



La tasa máxima permisible de pérdida de suelo es de 10 t/ha mayores pérdidas significan degradación. No obstante, considerando el mapa de grado de erosión de la República Mexicana, el área que se somete a autorización de CUSTF no se caracteriza por presentar un grado de erosión significativa.

**Erosión hídrica**

A continuación, se presentan de forma general los factores involucrados en el proceso de erosión y su desarrollo basándose en la Ecuación Universal de Pérdida del Suelo (EUPS) desarrollada por Wischmeier y Smith, 1978. Con esto se pretende conocer el estado actual del suelo del área del proyecto en cuanto a degradación erosiva se refiere, con el fin de tener una mayor perspectiva sobre los impactos ambientales que pudieran generarse con la realización del proyecto sobre el componente suelo.

Ecuación Universal de Pérdida de Suelo:

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

Donde:

A= Pérdida de suelo (ton/ha/año).

R= Erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hr año).

K= Erosionabilidad del suelo (ton/hr/Mj mm).

L= Factor por longitud de pendiente (adimensional).

S= Factor por grado de pendiente (adimensional).

C= Factor por cubierta vegetal (adimensional).

P= Factor por prácticas de manejo (adimensional).

Para estimar la erosión actual del suelo se consideraron los factores R, K, L, S y C. En tal caso, se procesaron cada uno de los valores de estos factores de acuerdo con las características del área de estudio. Esto se llevó a cabo mediante el manejo y procesamiento de capas de información geográfica mediante el Software ArcGIS 10.3.

Las capas de información geográfica provienen del INEGI escala 1:250,000 a excepción del Modelo Digital de Elevación (MDE) el cual es escala 1:50, 000.

**Capas de información geográfica para implementar la EUPS**

Capa de información geográfica	Factor
Capa con valor especificado del factor R	R
Tipos de suelo	K
(MDE)	L, S





Capa de información geográfica	Factor
Uso del suelo y vegetación	C

A continuación, se define cada uno de los factores, así como sus valores determinados para el área de CUSTF:

Erosividad de la lluvia

La erosividad de la lluvia se refiere a la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas del suelo. Cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración, se presenta el escurrimiento superficial, el cual también tiene la habilidad de remover y de transportar las partículas del suelo.

Tomando en cuenta la ecuación de erosividad de la lluvia de acuerdo con la región (4) donde se encuentra el área de interés y una precipitación media anual 577.00 mm. El factor R para el cálculo de la pérdida de suelo en cualquier modalidad será:

$$2.89594X+0.002983X^2$$

Donde:

X= Precipitación media anual

Con esto tenemos que el factor de erosividad de la lluvia para el área de CUSTF es de : 2,664.08 MJ mm/ha hr.

Erosionabilidad del suelo

Se refiere a la susceptibilidad del suelo a erosionarse; a mayor erosionabilidad, menor resistencia a la acción de los agentes erosivos. Las propiedades del suelo que afectan la erosionabilidad pueden agruparse en dos categorías: las que afectan la capacidad de infiltración y recarga subterránea, así como las que influyen en la resistencia a la dispersión y al transporte durante la lluvia y el escurrimiento.

La erosividad varía en función de la textura del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo, presencia de óxidos de fierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado. Estas propiedades se relacionan entre sí, observando que el contenido de materia orgánica afecta directamente la estabilidad estructural y esta, a su vez, influye en la porosidad, así como en la retención de humedad y conductividad hidráulica del suelo.

Las principales propiedades físicas del suelo que influyen en este factor son la textura del suelo, profundidad del suelo y estructura.





**Valores del factor de erosividad en función de la unidad de suelo y su textura superficial**

Unidades de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	G	M	F
AC	Acrisol	0.026	0.04	0.013
AL	Alisol	0.026	0.04	0.013
AN	Andosol	0.026	0.04	0.013
AR	Arenosol	0.013	0.02	0.007
CH	Chernozem	0.013	0.02	0.007
<b>CL</b>	<b>Calcisol</b>	<b>0.053</b>	<b>0.079</b>	<b>0.026</b>
CM	Cambisol	0.026	0.04	0.013
DU	Durisol	0.053	0.079	0.026
FL	Fluvisol	0.026	0.04	0.013
FR	Ferrasol	0.013	0.02	0.007
GL	Gleysol	0.026	0.04	0.013
GY	Gipsisol	0.053	0.079	0.026
HS	Histosol	0.053	0.02	0.007
KS	Kastañozem	0.026	0.04	0.013
LP	Leptosol	0.013	0.02	0.007
LV	Luvisol	0.026	0.04	0.013
LX	Lixisol	0.013	0.02	0.007
NT	Nitisol	0.013	0.02	0.007
PH	Phaeozem	0.013	0.02	0.007
PL	Planosol	0.053	0.079	0.026
PT	Plinthosol	0.026	0.04	0.013
RG	Regosol	0.026	0.04	0.013
SC	Solonchak	0.026	0.04	0.013
SN	Solonetz	0.053	0.079	0.026
UM	Umbrisol	0.026	0.04	0.013
VR	Vertisol	0.053	0.079	<b>0.026</b>
H2O	Cuerpos de agua	N/A	N/A	N/A

Tomando en cuenta la unidad de suelo principal y la clase textural de los suelos que compone el área de CUSTF, se determinó el valor de la erosionabilidad del suelo.

Factor de longitud de la pendiente

Está definida por la distancia del punto de origen del escurrimiento superficial al punto donde cambia el grado de pendiente. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$L = [x / 22.13]^m$$

Donde:

x= Longitud en metros

m= 0.5 (pendiente mayor a 5%)





- $m = 0.40$  (pendiente entre 3% y 5%)
- $m = 0.30$  (pendiente entre 1% y 3%)
- $m = 0.20$  (pendiente menor 1%)

Para el caso del presente proyecto, el valor de la longitud de la pendiente se obtuvo mediante álgebra de mapas con ayuda del Software ArcGIS 10.3 tomando en cuenta la metodología de Desment y Gover, Velázquez (2008).

Factor de grado de pendiente

A medida que el grado de inclinación se incrementa, las pérdidas de suelo también aumentan. En este caso se utilizará la siguiente fórmula (Viramontes, 2012):

$$S = 13.8 \text{ sen } \theta + 0.03 (< 9\%)$$

$$S = 16.8 \text{ sen } \theta - 0.50 (\geq 9\%)$$

Para el caso del presente proyecto, el valor de grado de la pendiente se obtuvo mediante álgebra de mapas con ayuda del Software ArcGIS 10.3, tomando en cuenta la siguiente metodología (McCool et al. (1987) en Renard et al. (1997)):

- Cuando:  $\tan\beta_{(ij)} < 0.09$ ,  $S_{(ij)} = 10.8 \text{ sen}\beta_{(ij)} + 0.3$
- Cuando:  $\tan\beta_{(ij)} \geq 0.09$ ,  $S_{(ij)} = 16.8 \text{ sen}\beta_{(ij)} - 0.5$

Los factores L y S de la ecuación universal de pérdida de suelo, pueden calcularse juntos.

Factor de cubierta vegetal

Es el factor más importante en el control de la erosión. La cubierta vegetal comprende a la vegetación (natural y cultivada) y los residuos de cosecha.

**Valores del factor C que se pueden utilizar en la EUPS**

Cultivo	Nivel de productividad		
	Alto	Moderado	Bajo
Maíz	0.54	0.62	0.8
Maíz labranza cero	0.05	0.1	0.15
Maíz rastrojo	0.1	0.15	0.2
Algodón	0.3	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.1
Alfalfa	0.02	0.05	0.1
Trébol	0.025	0.05	0.1
Sorgo grano	0.43	0.55	0.7
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48	*	*
Soya después de maíz con rastrojo	0.18	*	*





Cultivo	Nivel de productividad		
	Alto	Moderado	Bajo
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.1	0.18	0.25
Pastizal en buenas condiciones	0.01	0.054	*
Pastizal sobre pastoreado	0.1	0.22	*
Maíz-sorgo, mijo	0.4 a 0.9	*	*
Arroz	0.1 a 0.2	*	*
Algodón, tabaco	0.5 a 0.7	*	*
Cacahuete	0.4 a 0.8	*	*
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3	*	*
Piña	0.1 a 0.3	*	*

No obstante, en la tabla anterior no se especifica un valor para el tipo de vegetación de matorral, los cuales se presentan en el área de CUSTF (como una vegetación en fase sucesional arbustiva), por lo tanto, este valor se obtuvo de la siguiente tabla (Viramontes, 2012):

**Valores de C para la EUPS**

Cubierta vegetal	Factor C
Arbolado denso	0.001- 0.003
Arbolado clareado	0.003 – 0.009
Matorral	0.003-0.013
<b>Matorral ralo</b>	<b>0.013-0.020</b>
Cultivos anuales	0.25
Pastizales con vegetación aislada	0.15
Plantas herbáceas	0.003
Cubierta escasa (60%)	0.15-0.29
Cubierta inapreciable	0.45

De acuerdo con el inventario forestal en los recorridos de campo realizado y con la guía de interpretación de la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI del INEGI (2017), el área del proyecto corresponde a vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco, para tal caso, se le asignó un valor de "C" de 0.45 de acuerdo con Montes-León et al., (2011).

Factor por prácticas de manejo

En la EUPS el valor de P varía de 0 a 1 (el valor de 1 es cuando no se tienen obras de conservación de suelos). Este factor cabe mencionar, es adimensional como en el caso de los factores L, S y C.

Una vez determinados los valores de la EUPS, se multiplicaron entre sí para determinar el valor estimado de la erosión actual del suelo en el área de CUSTF. Los resultados se clasificaron en grupos o niveles de erosión en ton/ha/año. Dicha clasificación se identifica por los siguientes niveles:





**Niveles de pérdida de suelo en el área de estudio**

Nivel	Rango (ton/ha/año)
Muy ligero	0-5
Ligero	05-10
Moderado	10-50
Alto	50-200
Muy alto	>200

**Erosión eólica**

Predicción de la erosión eólica

La predicción de la pérdida de suelo por efecto de la erosión eólica en el área de CUSTF se evaluó utilizando una ecuación paramétrica, la cual fue utilizada por Torres et al., (2003), en su trabajo realizado en la cuenca "El Josefino", Jesús María, Jalisco, misma que se presenta a continuación:

$$Pee = f(C^1, S, T, V)$$

Donde:

Pee = Pérdida de suelo por erosión eólica (ton/ha/año)

C1 = Índice de agresividad del viento

S = Índice de erosionabilidad del suelo (Valor de K)

T = Índice topográfico (Valor de LS)

V = Índice de vegetación (Valor de C)

El índice de agresividad del viento se calculó mediante el índice eólico de Chepil et al., (1963) modificado, el cual se expresa de la siguiente manera:

$$C^1 = \frac{1}{100} \sum_{1}^{12} \left( v^3 \frac{(ETP - Pn)}{ETP} \right)$$

Dónde:

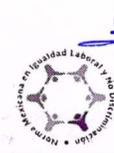
C1 = Índice de agresividad del viento

V = Velocidad del viento (m s-1)

ETP = Evapotranspiración potencial mensual

P = Precipitación

n = Número de días con erosión





Primeramente, se calcula la evapotranspiración potencial (ETP), utilizando el método de Thornthwaite (1948), el cual calcula el uso consuntivo mensual de agua, como una función de las temperaturas medias mensuales a través de la siguiente fórmula:

ETP=16Ka (10Tj/l) a

Donde:

ETP = ETP en el mes j, en mm.

Tj = Temperatura media en el mes j, en °C.

l, a = Constantes

Ka = Factor de corrección de la duración del día de acuerdo con la latitud

16 = Constante

Valores de Ka (factor de corrección), de acuerdo con la latitud y el mes del año

Table with 12 columns (E, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D) and 7 rows (0, 10, 20, 30, 35, 40, 45, 50) showing Ka values for different latitudes and months.

Las constantes "i" (índice de eficiencia de temperatura), y "a" se calcula de la siguiente forma:

I = sum from j=1 to n of ij

Donde:

ij = Índice de calor mensual y j = número de mes

lj = (Tj/5)1.514

a = (0.92621/2.42325-loglj)

Finalmente, los datos climáticos para el cálculo de Pee (Pérdida de suelo por erosión eólica) corresponden a los utilizados en el factor R de la erosión hídrica. Cabe destacar que los factores S, T y V fueron retomados de los factores K, LS y C de la ecuación universal de pérdida de suelo por erosión hídrica.

Handwritten signature





**Índice de agresividad del viento**

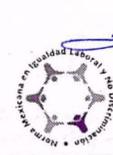
Mes	PP	ETP	V (m/s)	V <sup>3</sup>	Dias/Mes	(ETP-Pn/ETP)	(ETP-Pn/ETP) Corregido	C1
Ene	29.8	14.04	4.17	72.34	31	-51.77	0.00	0.00
Feb	24.3	24.97	4.61	98.04	28	-2.28	0.00	0.00
Mar	16.1	65.86	5.14	135.71	31	58.28	58.28	7,909.06
Abr	37.5	120.13	5.44	161.38	30	110.76	110.76	17,875.45
May	56.1	166.00	5.64	179.30	31	155.53	155.53	27,885.66
Jun	65.4	204.36	5.69	184.65	30	194.76	194.76	35,963.09
Jul	45.7	230.03	5.75	190.11	31	223.87	223.87	42,560.55
Ago	68.5	218.53	5.08	131.35	31	208.81	208.81	27,428.70
Sep	126.3	160.22	4.19	73.79	30	136.57	136.57	10,077.83
Oct	61.2	93.93	4.19	73.79	31	73.73	73.73	5,441.07
Nov	23.4	45.34	4.22	75.27	30	29.86	29.86	2,247.58
Dic	22.7	21.33	4.06	66.70	31	-11.67	0.00	0.00
<b>Sumatoria</b>								<b>177,388.99</b>
<b>C1=</b>								<b>1,773.89</b>

La velocidad del viento utilizada fue de 25.4 km/h, este dato de velocidad del viento se obtuvo de las estaciones meteorológicas más cercanas del Servicio Meteorológico Nacional, dicho dato corresponde a las velocidades regionales de los municipios más cercanos (Díaz Ordaz y Camargo, Tamaulipas), con un periodo de retorno de 10 años. Al convertir los 25.4 km/h resultaron 7.06 m/s mismos que se pueden observar en la columna "V".

Así también cabe aclarar que los 7.06 m/s, se consideraron para los doce meses debido a la falta de información sobre velocidades del viento mensuales.

Una vez obtenido el factor C1 se procedió a hacer el cálculo de la erosión eólica, se concentran los grados de la erosión eólica y al igual que la erosión hídrica, éste tiene un nivel muy ligero; para la erosión eólica es relevante el nivel "muy ligero", el cual se concentra principalmente en las pendientes más bajas con presencia de arbustos.

Como ya se mencionó anteriormente, la erosión eólica es un fenómeno que se presenta de manera predominante en las zonas áridas y semiáridas, aunque también se presenta en las regiones con escasa o nula vegetación durante la estación seca. Se ha encontrado que este tipo de erosión afecta al 43% del total de la superficie del país a niveles severos, es decir, una velocidad de erosión de 50 a 200 ton/ha/año (erosión severa); al 33% con niveles moderados (10 a 50 ton/ha/año); y al 17.6% de la superficie total, con niveles muy severos, con velocidades de pérdida de suelo superiores a las 200





ton/ha/año. Particularmente, para el estado de Tamaulipas más del 50% de la superficie estatal está sometida a pérdida de suelo por erosión de grado severo, esto según Ortiz S., L. et al 1996.

Para tener un panorama más claro sobre la pérdida de suelo por erosión eólica en el área del proyecto, esta se desglosa por el único tipo de uso de suelo y vegetación presente.

A continuación, se realizará un análisis comparativo por tipo de cobertura vegetal sobre la pérdida de suelo por erosión eólica actual y la resultante después de haber realizado el CUSTF. Para esto, cada uno de los casos se denomina escenario 1 y escenario 2, respectivamente, adicionalmente se presentará el escenario 3 que será precisamente el concluyente al respecto.

Una vez obtenido el factor C1 se procedió a realizar el cálculo de Pee (Pérdida de suelo por erosión eólica), para el tipo de vegetación encontrada en el área del CUSTF.

Escenario 1: Erosión hídrica y eólica en el área de cambio de uso de suelo en condiciones actuales.

En el escenario 1 se presenta los valores totales de erosión hídrica y eólica por tipo de vegetación en condiciones actuales, es decir antes de que se lleve a cabo el CUSTF, en el escenario 2 se presentan los valores de erosión por tipo de vegetación con el supuesto de haber removido la cobertura forestal en el área del proyecto y, finalmente en el escenario 3 se presentan los valores totales de erosión para el tipo de vegetación presente en el área del CUSTF.

Como lo muestra la siguiente tabla, el total de la erosión hídrica y eólica del área destinada a cambio de uso de suelo es de 153.68 ton/año en condiciones actuales; esto debido que aún existe cubierta vegetal, la cantidad de erosión que ocurre es de manera natural asociado a los eventos de lluvia y a la velocidad del viento, a las condiciones edafológicas y topográficas; ya que si bien la cobertura vegetal se encuentra parcialmente alterada, aún posee especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que protegen al suelo; las pendientes dominantes en el área de cambio de uso de suelo van de 3-4 por ciento, propiciando así el arrastre de partículas de suelo por efecto de la lluvia y el viento.

**Erosión hídrica y eólica actual en el área de cambio de uso de suelo (CUSTF).**

TIPO DE VEGETACIÓN	TIPO DE EROSIÓN	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL AL AÑO	PROMEDIO (ton/ha/año)
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	Erosión Hídrica	2.10	92.25	43.88
	Erosión Eólica	2.10	61.43	29.22
<b>TOTAL</b>			<b>153.68</b>	---

Escenario 2: Erosión hídrica y eólica en el área con el CUSTF una vez realizada la remoción de la vegetación.

La ejecución del CUSTF implica un incremento en la pérdida de suelo en comparación con las condiciones actuales, una vez realizada la remoción de la vegetación, la cantidad de suelo que se





pierde en el área de CUSTF es de 341.50 ton/año, es decir la cantidad de suelo que se pierde al realizar el cambio de uso de suelo incrementa aproximadamente 2.22 veces más que en condiciones actuales.

**Erosión hídrica y Eólica en el área de cambio de uso de suelo al realizar el CUSTF.**

TIPO DE VEGETACIÓN	TIPO DE EROSIÓN	SUPERFICIE (Ha)	EROSIÓN TOTAL AL AÑO	PROMEDIO (ton/ha/año)
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	Erosión Hídrica	2.10	205.00	97.52
	Erosión Eólica	2.10	136.50	64.93
<b>TOTAL</b>			<b>341.50</b>	<b>---</b>

Escenario 3. Diferencia de erosión generada con la ejecución del cambio de uso de suelo.

Al estimar la diferencia generada bajo los escenarios anteriores, se tiene que con la ejecución del cambio de uso de suelo la erosión tiene un incremento de 187.83 ton/año; reajustando 46.96 ton/3 meses, lo que se puede ver en la siguiente tabla. Dichas medidas son descritas a detalle en el capítulo VIII del presente estudio.

**Comparativa de la erosión en el área de cambio de uso de suelo.**

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DE CUSTF (ha)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA (ton/año)			Volumen real a mitigar (Ton/3 meses)
		Actual	Una vez realizado el CUSTF	Volumen potencial a mitigar	
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	2.10	153.68	341.50	187.83	46.96
<b>TOTAL</b>	<b>2.10</b>	<b>153.68</b>	<b>341.50</b>	<b>187.83</b>	<b>46.96</b>

Analizando los resultados obtenidos, se tiene que, en el área solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la pérdida de suelo es consecuencia de la interacción de diferentes factores, de los cuales el agua y el viento juegan un papel importante, considerando que este proceso se magnifica en áreas donde la cobertura vegetal no está presente, derivado de las actividades antrópicas o por las propias características del tipo de vegetación.

Es importante mencionar que el viento causará erosión sólo si el suelo se encuentra suelto o si lleva partículas en suspensión; mientras que las condiciones como precipitación y el cambio de uso de suelo favorecen el aumento tanto de la erosión hídrica como eólica.

Para contrarrestar este volumen se llevarán a cabo obras de conservación de suelos en áreas específicamente destinadas a ser restauradas fuera del área del proyecto. Las obras a realizar serán bordos de tierra a curva de nivel y reforestación con cepa común.





**Medidas de prevención y mitigación para el recurso suelo.**

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que se desea mitigar 46.96 ton de suelo, que se pierden por efecto de la remoción de la vegetación con el cambio de uso de suelo, se propone la realización de obras de conservación de suelo; en este caso 1,125 cepas común modificadas (sin considerar reposición de planta), cuyas dimensiones serán de 1.0 m X 1.0 m X 0.3 m (con 0.30m de profundidad de captación); con una separación de 20 metros entre bordos, 5 metros entre surcos y 4 metros entre plantas; las cuales captarán un total de 405.00 (en total la vida útil de las obras) toneladas de suelo.

Ya que se reforestarán 1,125 individuos de especies nativas de flora con cepa común, considerando que cada una de ellas retendrá 0.36 toneladas de suelo por año, el volumen total retenido será de 405.00 toneladas. Sin embargo, el volumen total captado por obras varía de acuerdo con la efectividad del tipo de obra por construir.

No obstante, debido a la falta de información sobre la efectividad de las obras de conservación de suelo y agua, en zonas áridas y en zonas con características particulares como el área de restauración, se le asignaron valores de efectividad en porcentaje (30% de efectividad del total del volumen de captación de la cepa común), esto de acuerdo con Trueba., 1981; citado por Loredó et. al, 2005; es decir, la capacidad de captación se reajusta a 121.50 ton/año.

Al realizar el comparativo entre la cantidad de suelo que se perdería por la construcción del proyecto y el que sería retenido con las obras propuestas se puede observar un balance positivo desde el primer año de implementadas las obras, pudiéndose aseverar que la realización del proyecto no provocará mayor erosión a la que actualmente se presenta en el área de manera natural, la comparativa se presenta a continuación:

**Comparativa de la erosión (Hídrica y Eólica) en el área del proyecto.**

Tipo de erosión	Sin Proyecto	Con Proyecto	Diferencia que mitigar (ton/año)	Volumen captado por obras (ton/año)	Proyecto y medidas de mitigación
					Año 1
Hídrica	92.25	205.00	112.75	---	---
Eólica	61.43	136.50	75.07	---	---
<b>Erosión Total</b>	<b>153.68</b>	<b>341.50</b>	<b>46.96</b>	<b>121.50</b>	<b>-74.55</b>
<b>Residual</b>					<b>0.00</b>

Con esta cantidad de obras no solamente se mitigará el impacto causado por la remoción de la vegetación, sino que se retendrá una cantidad mayor de suelo teniendo así que la cantidad que se erosionaría una vez implementadas las obras de conservación de suelo en el área sería menor a la que se da en condiciones actuales.





**Vértices del polígono de ubicación de las obras de conservación y restauración de suelos y agua.**

OBRA	SUPERFICIE (ha)	TIPO DE VEGETACIÓN A RESTAURAR	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 14N	
			X	Y
Reubicación y reforestación de flora y, ejecución de las obras de suelo y agua	3.00	Matorral Espinoso Tamaulípeco	Coordenadas de ubicación del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.	

Asimismo, se aplicarán las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- Se tendrá especial cuidado de no hacer obras como excavaciones y compactaciones del suelo fuera del área del proyecto.
- Se hará la señalización de los caminos y áreas de actuación, de manera que sólo se utilicen éstos para el tránsito de maquinaria y/o personal de obra.
- Se evitará que la maquinaria utilizada permanezca por períodos largos en una determinada área, procurando la movilidad de la misma hacia otras áreas donde puedan tener una menor repercusión a la compactación del suelo.
- Se hará la verificación de los equipos y maquinaria para evitar el derrame de líquidos contaminantes.
- El cambio de aceite de motores, engrasado y recargue de combustibles de maquinaria, vehículos y equipo, se realizará exclusivamente fuera del área de trabajo, preferentemente en lugares adecuados para ello (talleres mecánicos), lugar donde se deberá resguardar los lubricantes usados hasta su entrega y confinación a algún contratista con licencia, en los lugares autorizados.
- En caso de un derrame accidental de aceite en el suelo, deberá ser gestionado de acuerdo con la normatividad en materia de residuos peligrosos.
- Se prohibirá enterrar en áreas aledañas al proyecto residuos domésticos o resultantes de la construcción.

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

- Recuperar y almacenar la capa de suelo orgánica, evitando que se mezcle con otros materiales, para evaluar si posteriormente pudiera ser utilizada durante las actividades de reforestación.
- Conformar taludes para mantener la estabilidad del suelo y restaurar las áreas de pendientes consideradas en el Programa de rescate, reubicación y reforestación de especies de la vegetación





*forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, que serán afectadas por el desarrollo del proyecto.*

- *Canalizar los escurrimientos a través de las obras pluviales evitando que el suelo sea arrastrado.*
- *Se realizarán riegos programados para el control de polvos y el manejo de maquinaria controlada.*
- *Se realizará la reforestación de 2.00 hectáreas dentro de la superficie considerada como temporal y que no será utilizada con fines de infraestructura ni tendrá sellamiento de suelo, por el contrario, se colocarán especies nativas con fines de recuperación de la cubierta vegetal y de conservación de las especies nativas del ecosistema que será afectado.*
- *Durante las actividades de CUSTF se propone que el material producto del desmonte y despalme, así como la tierra removida en la franja permanente sean protegidas con costales para evitar su desprendimiento y arrastre por el agente erosivo, sea viento o agua.*
- *Manejar adecuadamente los aceites y combustibles, almacenarlos en contenedores seguros y con sistemas de contención de derrames.*
- *Contratar maquinaria en óptimas condiciones y tratar de evitar mantenimientos en el área de trabajo.*
- *Dado el tipo de proyecto la maquinaria será muy frecuente, por ello se tendrá que mantener a disposición el plan de contingencias ante derrames accidentales.*
- *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.*
- *Adicionalmente, se realizará el correcto manejo de los residuos generados en el proyecto, con el objetivo de evitar el arrastre*
- *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.*
- *En caso de existir taludes en el trazo como resultado de un corte en una superficie con pendiente se propone la protección de estos con materiales físicos, como: geosintéticos, biomantas, geomantas, geoceldas, redes de alta resistencia, mortero, entre otros.*

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 93º, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que **la erosión de los suelos se mitigue** con las medidas y/o actividades en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.





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:

*De acuerdo con INEGI una Región Hidrográfica es un área delimitada por una divisoria que agrupa por lo menos dos cuencas hidrográficas, cuyas aguas fluyen a un cauce principal. La cobertura nacional asciende a 37 divisiones. Una Cuenca Hidrográfica es una superficie delimitada por una divisoria cuyas aguas fluyen hacia una corriente principal o cuerpo de agua; constituye una subdivisión de la región hidrográfica. Una Subcuenca Hidrográfica es un área considera como una subdivisión de la región hidrográfica. Una Microcuenca Hidrográfica es un área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión.*

*El área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 24 "Bravo-Conchos", en la en la cuenca A "Río Bravo-Matamoros-Reynosa", subcuenca c "R. Bravo - Anzalduas".*

*Dentro y a los alrededores del área de estudio existen corrientes intermitentes que funcionan como cauce del agua en temporadas de lluvias y algunos cuerpos de agua temporales hechos por los propietarios de los predios. El proyecto se desarrollará en la Cuenca Hidrológica 24 "Río Bravo-Conchos", cuyos principales afluentes son los ríos Conchos, San Diego, San rodrigo, Escondido, Salado y arroyo Las Vacas, cuyas aguas se encuentran parcialmente comprometidas en el Tratado Internacional de Aguas, y los ríos Álamo, Santa Catarina y San Juan.*

*Dentro de la Microcuenca y área de desarrollo del proyecto se encuentra ubicado un cuerpo de agua, correspondiente a la presa "Presa marte R. Gómez", la cual ocupa una superficie de 4,032.51 hectáreas, ocupando el 31.22% del total de la superficie de la Microcuenca.*

*El área de estudio se encuentra en el acuífero Bajo Río Bravo definido con la clave 2801 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA; se localiza en la porción norte del estado de Tamaulipas y cubre una pequeña parte del estado de Nuevo León, cubriendo una superficie aproximada de 17,824.27 km. Colinda al poniente con los acuíferos Lampazos-Anáhuac y Agualeguas-Ramones, al suroeste con el acuífero China-General Bravo, y al sur con el acuífero Méndez-San Fernando.*

*El acuífero Bajo Río Bravo pertenece al Organismo de Cuenca Río Bravo. Su porción noreste, donde se localiza el Distrito de Riego 025, se encuentra sujeto a las disposiciones del Decreto de Veda "Distrito de Riego Bajo Río Bravo" publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de febrero de 1955; el cual establece que excepto cuando se trate de alumbramientos de aguas para usos domésticos nadie podrá efectuar obras de alumbramiento, para el aprovechamiento de las aguas del subsuelo en la zona vedada, ni modificar las existentes, sin previo permiso por escrito.*

9





*El cambio de uso de suelo induce alteraciones en los componentes de la redistribución de las precipitaciones, lo que origina variaciones en las reservas de agua del suelo y en los montos de agua involucrados en la evapotranspiración y percolación.*

*La infiltración dentro del ciclo hidrológico se define como el proceso por el cual el agua penetra a través de la superficie del suelo, pudiendo quedar retenida en el mismo, o bien, continuar hasta alcanzar un manto acuífero, lo que se conoce como infiltración profunda. Sin embargo, la única fracción de lluvia con potencial a infiltrarse es la que llega a la superficie del suelo. Otra fracción de lluvia a considerar es la intercepción por follaje de plantas. Se estima que, en cada lluvia torrencial, el follaje venciendo la gravedad y el viento, intercepta cerca de 1.3 mm. Sin embargo, el follaje intercepta generalmente el 12 % de la lluvia anual.*

*La evaluación de los recursos hídricos de una determinada superficie requiere de una estimación correcta del balance hidrológico, es decir, comprender el ciclo en sus diferentes fases, la forma en que el agua que recibe por precipitación y se reparte entre el proceso de evapotranspiración, escorrentía e infiltración.*

*La ecuación del balance hídrico es una expresión muy simple, aunque la cuantificación de sus términos es normalmente complicada por la falta de medidas directas y por la variación espacial de la evapotranspiración, de las pérdidas profundas (en acuíferos) y de las variaciones del agua almacenada en una determinada superficie.*

*De acuerdo con Ordoñez Gálvez (2011), el escurrimiento fluye a través de la red de drenaje hasta alcanzar los cauces principales y finalmente el mar, y el resto se infiltra en el terreno y se incorpora al sistema de aguas subterráneas o acuífero (Recarga Subterránea). Estas magnitudes deben cumplir con la siguiente ecuación que se conoce con el nombre de balance hídrico*

$$P = ETR + ES + Rs$$

Donde:

P = Precipitación

ETR = Evapotranspiración real

ES = Escurrimiento superficial

Rs = Recarga subterránea

*Una vez calculados todos los elementos del balance hídrico se procede a calcular la recarga subterránea, la cual se obtiene restando a la precipitación del agua los valores de la evapotranspiración y el escurrimiento superficial (Ordoñez Gálvez, 2011).*

$$P = ETR + Esc + Rs$$

Despejando:

$$Rs = P - (ETR + Esc)$$



9



Donde;

*Rs = Recarga subterránea*

*P = Precipitación*

*ETR = Evapotranspiración real*

*Esc = Escurrimiento superficial*

*Evapotranspiración real*

*Es el proceso que representa la mayor pérdida de agua en la microcuenca y área del proyecto, por efecto de la evapotranspiración del suelo y la transpiración de las plantas, para su cálculo se aplicó la fórmula de Thornthwaite (1948), modificada por Llorente (1969), luego para obtener la evapotranspiración real se utilizó el método de Blanney-Criddle.*

*Se calculó la evapotranspiración potencial (ETP), utilizando el método de Thornthwaite (1948), el cual calcula el uso consuntivo mensual de agua, como una función de las temperaturas medias mensuales a través de la siguiente fórmula:*

$$ETP=16Ka (10Tj/l)^\alpha$$

Donde:

*ETP = ETP en el mes j, en mm*

*Tj = Temperatura media en el mes j, en °C*

*l, α = Constantes*

*Ka = Factor de corrección de la duración del día de acuerdo a la latitud*

*16 = Constante*

*Escurrimiento superficial*

*El escurrimiento superficial fue determinado a través del método de curvas numéricas, propuesto por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS, 1972) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), y adoptado por la Comisión Nacional Forestal en 2004.*

*El método de las curvas numéricas es una representación general de los coeficientes de escurrimiento medio y máximo instantáneo, y fueron obtenidos por el Servicio de Conservación de Suelos (CSC), basado en la observación de hidrogramas procedentes de varias tormentas en diferentes áreas de los Estados Unidos. Estas curvas dependen del tipo de suelo, condición hidrológica del área del proyecto, usos de suelo, con su tratamiento mecánico y condición de humedad (esta última no considerada en el presente trabajo por falta de datos).*

*El cálculo del escurrimiento medio a partir de las curvas numéricas es obtenido mediante las siguientes relaciones:*

$$Q = ((P-0.2S)^\alpha / (P+0.8S))$$





Donde:

Q = escurrimiento medio (mm)

P = precipitación (mm)

S = potencial máximo de retención de humedad (mm)

0.2 y 0.8 = constantes

Esta fórmula solo es válida si  $0.2S < P$ , es decir, si la precipitación es mayor que la retención máxima de humedad, ya que si no se cumple esto la lluvia es retenida por el suelo y por lo tanto no escurre.

$$S = (25400/CN) - 254$$

Donde:

S = Potencial máximo de retención de humedad

CN = Curva numérica o número de curva

2,5400 y 254 = Constantes

Es importante mencionar que el desarrollo de la metodología se tomó en cuenta una ecuación de infiltración en la cual la principal entrada de agua es mediante la precipitación, siendo la infiltración el proceso hídrico por el cual el agua es captada en el suelo y del cual depende la cantidad de agua que se almacena en los mantos acuíferos, por otro lado una parte de la precipitación se pierde por los procesos de evapotranspiración realizada por el suelo y vegetación existente, y otra parte de la lluvia se pierde por los procesos de escorrentía superficial.

Se presentaron todos los resultados de los principales componentes de la infiltración, por lo que para el presente capítulo únicamente se analizarán los resultados de infiltración del agua en el área del CUSTF, ya que como se mencionó anteriormente es el principal proceso por el cual el agua es captada en el suelo y que una parte del agua infiltrada es la que llega a los mantos acuíferos.

Asimismo, con el análisis la infiltración potencial del agua se pretende demostrar que el proyecto no provocará la disminución de su captación, para ello se compararon 3 escenarios; el escenario 1 (valores de infiltración en las condiciones actuales) y el escenario 2 en la cual se hace el supuesto de haber realizado el proyecto, además se añade un tercer escenario el cual es la comparativa de la infiltración actual con el supuesto de haber realizado el proyecto.

### **Escenario 1: Infiltración en condiciones actuales área de CUSTF**

Tomando en cuenta condiciones del área de cambio de uso de suelo, como son, la topografía, tipo de suelo y cobertura vegetal el volumen de agua que se infiltra en las condiciones actuales en una superficie de 2.10 hectáreas, correspondientes al área de CUSTF, es de 5,215.11 m<sup>3</sup> por año.

Infiltración actual en el área de CUSTF.



TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (Ha)	FILTRACIÓN TOTAL AL AÑO m <sup>3</sup>
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	2.10	5,215.11
<b>TOTAL</b>	<b>2.10</b>	<b>5,215.11</b>

Si bien en el área de cambio de uso de suelo la vegetación se encuentra en proceso de degradación, la presencia de cobertura vegetal, principalmente arbustos y herbáceas favorecen el proceso de infiltración; de manera que al eliminar la cubierta vegetal la infiltración disminuye provocando el proceso inverso a la infiltración, es decir, la generación de escurrimientos superficiales.

### Escenario 2: Cantidad de agua infiltrada después de realizada la remoción de la vegetación.

Con la realización del proyecto y debido principalmente a la remoción de la vegetación, que es el principal factor que cambia al realizar el cambio de uso de suelo, la cantidad de agua que se infiltra disminuye en las superficies ocupadas por la vegetación de Vs/MET; de manera que la infiltración final es de 4,254.46 m<sup>3</sup>.

Infiltración una vez realizado el CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (Ha)	FILTRACIÓN TOTAL AL AÑO m <sup>3</sup>
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	2.10	4,254.46
<b>TOTAL</b>	<b>2.10</b>	<b>4,254.46</b>

### Escenario 3: Comparativa de los valores de infiltración antes y después de realizar el cambio de uso de suelo.

Con los datos presentados en ambos escenarios, se estimó la diferencia generada con la remoción de la vegetación en el área de CUSTF, con lo que se estima que se dejara de infiltrar 960.65 m<sup>3</sup>, tomando en cuenta que el factor por afectar con el cambio de uso de suelo es principalmente la cobertura vegetal.

Volumen de infiltración en condiciones actuales y una vez hecho el CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	PERFICIE DEL CUSTF (Ha)	OLUMEN TOTAL DE INFILTRACIÓN (m <sup>3</sup> /año)		OLUMEN TOTAL DE INFILTRACIÓN A MITIGAR (m <sup>3</sup> /año)
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	2.10	5,215.11	4,254.46	960.65
<b>TOTAL</b>	<b>2.10</b>	<b>5,215.11</b>	<b>4,254.46</b>	<b>960.65</b>

El volumen de infiltración de agua, después de establecer el proyecto, tendrá una disminución comparado con el volumen que se infiltra en condiciones actuales. En base al análisis efectuado, se tiene que por efecto de la remoción de la vegetación se dejaran de infiltrar **960.65 m<sup>3</sup>** de agua, por lo que se propone la construcción de obras de conservación de agua para mitigar el impacto generado.

### Recarga Subterránea en el área de CUSTF



**Escenario 1:** En este apartado se presentan los valores correspondientes a la recarga subterránea en condiciones actuales, es decir, antes de realizar el CUSTF. Se calcula la recarga subterránea considerando que la precipitación media anual es de 577.00 mm para el tipo de vegetación presente en el área de CUSTF.

Como se puede notar, la recarga subterránea actual que se da dentro del área del proyecto es de 4,448.33 m<sup>3</sup> anuales.

Recarga Subterránea para cada tipo de vegetación en las condiciones actuales.

TIPO DE VEGETACIÓN	PERFICIE (Ha)	RECARGA TOTAL AL AÑO m <sup>3</sup>
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	2.10	4,448.33
<b>TOTAL</b>	<b>2.10</b>	<b>4,448.33</b>

**Escenario 2:** En este apartado se presentan los valores de recarga subterránea una vez hecho el cambio de uso de suelo.

Aplicando la fórmula de recarga subterránea se obtuvieron los siguientes valores una vez que se realice el cambio de uso de suelos de terrenos forestales, donde se puede notar que la recarga subterránea desciende a **4,204.33 m<sup>3</sup>** anuales.

Recarga Subterránea por tipo de vegetación una vez hecho el cambio de uso de suelo.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (Ha)	RECARGA TOTAL AL AÑO m <sup>3</sup>
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	2.10	4,204.33
<b>TOTAL</b>	<b>2.10</b>	<b>4,204.33</b>

**Escenario 3:** Este escenario presenta la comparativa de los valores de recarga subterránea antes y después de realizar el cambio de uso de suelo.

La disminución en la capacidad de recarga subterránea una vez hecho el cambio de uso de suelo con respecto a la cantidad de agua que se recarga en las condiciones actuales es de **244.00 m<sup>3</sup>/año**.

Diferencias de la Recarga Subterránea en comparación con las condiciones actuales y una vez hecho el CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DE CUSTF(ha)	RECARGA SUBTERRÁNEA EN CONDICIONES ACTUALES (m <sup>3</sup> /año)	RECARGA SUBTERRÁNEA POSTERIOR AL CUSTF (m <sup>3</sup> /año)	VOLUMEN DE RECARGA QUE DISMINUIRA CON EL CUSTF (m <sup>3</sup> /año)
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	2.10	4,448.33	4,204.33	244.00





De los **4,448.33 m<sup>3</sup>/año** de infiltración en condiciones actuales de uso de suelo se reducirá a **4,204.33 m<sup>3</sup>/año** de agua una vez que se realice el cambio de uso de suelo, siendo la diferencia la cantidad de **244.00 m<sup>3</sup>/año**, sin embargo, se pretenden realizar obras de conservación de suelo y agua que ayudarán al aumento de la recarga subterránea.

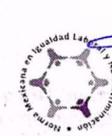
Como se describe en la tabla anterior, el volumen potencial a mitigar asciende a 244.00 m<sup>3</sup>/año. Por lo anterior y para mitigar el impacto causado por la realización del proyecto sobre la recarga subterránea, se propone la elaboración de obras de captación de agua, en este caso 15 bordos de tierra a curva de nivel, así mismo, se pretende hacer la dispersión de material vegetal triturado resultado del CUSTF, dentro del área destinada a la reforestación y la restauración con obras de conservación de suelo y agua, esto con la finalidad de retener la mayor cantidad de humedad y aumentar la infiltración y por ende la recarga subterránea; por último, se estima que las obras propuestas para retención de suelo también tiene la capacidad de aumentar el agua percolada es decir, agua que llega a los acuíferos.

De acuerdo con las obras a construir para favorecer la recarga subterránea, el volumen a captar por bordos de tierra a curva de nivel es de 30 m<sup>3</sup> por bordo y dado que en total se construirán 15 bordos, tenemos que el total de agua que sería captado por este tipo de obras durante su vida útil sería de 450.00 m<sup>3</sup>. Asimismo, es preciso señalar que la reforestación de plantas nativas con cepa común también servirá para la captación de agua, por lo que se estima que el volumen captado por cepa común durante su vida útil asciende por lo menos a 337.50 m<sup>3</sup>. Sin embargo, el volumen total captado por obras varía de acuerdo con la efectividad del tipo de obra por construir.

No obstante, debido a la falta de información sobre la efectividad de las obras de conservación de suelo y agua, en zonas áridas y en zonas con características particulares como el área de restauración, se le asignaron valores de efectividad en porcentaje (30% de efectividad del total del volumen de captación de los bordos de tierra a curva de nivel; así mismo, para el caso de la cepa común, se le asignó una efectividad de 30% del total del volumen de captación por dichas obras), esto de acuerdo con Trueba., 1981; citado por Loredó et. al, 2005; esto significa que se estaría captando 135.00 m<sup>3</sup>/año por los bordos de tierra a curva de nivel y 101.25 m<sup>3</sup>/año por la reforestación con cepa común, dando un total de 236.25 m<sup>3</sup>/año y este a su vez se multiplica por el porcentaje de recarga (36.61%) que ocurre en el predio de compensación; esto significa que se estaría captando para el caso de los bordos a curva de nivel corresponde a 49.42 m<sup>3</sup>/año y 37.07 m<sup>3</sup>/año por la reforestación con cepa común, dando un total de 86.49 m<sup>3</sup>/año.

**Tasa de retorno de la pérdida de recarga en el CUSTF**

Año	Sin proyecto	Con proyecto	Proyecto con medidas de mitigación	Volumen a mitigar	Captado por obras	Residual a mitigar
1	4,448.33	4,204.33	4,290.82	244.00	86.49	157.50
2	4,448.33	4,204.33	4,377.31	157.50	86.49	71.01
3	4,448.33	4,204.33	4,463.80	71.01	86.49	-15.48
4	4,448.33	4,204.33	4,550.29	-15.48	86.49	-101.97
5	4,448.33	4,204.33	4,636.78	0.00	86.49	-188.46





De acuerdo con lo anterior, las medidas de mitigación planteadas demuestran que se estará mitigando el volumen de agua que se dejaría de infiltrar con el CUSTF y con la construcción del proyecto, tal como lo establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su artículo 93º, ya que las acciones de las obras de conservación y la reforestación permitirán captar incluso más volumen de agua que el que es necesario mitigar.

**Coordenadas de las obras de conservación**

Polígono	Vértice	X	Y
1	1	Coordenadas de ubicación del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.	
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		

Además, adicionalmente el **REGULADO** propone una serie de medidas para prevenir o mitigar dichos impactos, entre ellas pueden mencionarse las siguientes:

- Ejecución del programa de reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, Anexo 1 de 2.
- Construcción de 1,125 cepas común y 15 bordos de tierra en una superficie de 3.00 hectáreas, para disminuir el aumento de escorrentía ocasionado por las actividades del CUSTF, y con ello aumentar el potencial de infiltración a través del establecimiento de especies nativas.
- Asimismo, después de las actividades de CUSTF se fomentará la revegetación natural de pastos y herbáceas.
- El material no aprovechable será picado y distribuido en el área, para suavizar la caída del agua de lluvia, con el propósito de favorecer la infiltración.
- Se estima rescatar un total de 542 individuos contemplados para el rescate y reubicación de 4 especies tales como: *Cylindropuntia leptocaulis*, *Opuntia engelmannii* (colecta de partes vegetativas) y *Echinocereus poselgeri*, *Mammillaria heyderi* y *Yucca treculeana* (extracción del ejemplar completo), identificadas en el área de CUSTF.
- Se estima reforestar en una superficie de 3.0 hectárea de vegetación de matorral espinoso tamaulipeco con un total de 635 individuos, de las siguientes especies: *Acacia schaffneri*, *Cercidium macrum*, *Prosopis glandulosa*, *Leucophyllum frutescens* y *Ziziphus obtusifolia*, especies encontradas





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

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 combustible 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 adecuado de las aguas residuales en caso de generarse estas en 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 93º, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigan con las medidas y/o actividades en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

9

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 Tamaulipas, la **DGGEERC**, con fundamento en el artículo 122º fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión mediante oficio N° ASEA/UGI/DCGEERC/0075/2020 de fecha 27 de enero de 2020, citado en el Resultado VI, sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55º 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.
2. Por lo que corresponde a la integración de programas de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna silvestre afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el **REGULADO** integra con el estudio técnico justificativo, los Programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 93º párrafo tercero 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 123º 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, reubicación y reforestación de flora silvestre y en el Anexo 2 de 2 el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.
3. Por lo que corresponde al cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93º, 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.
  - a) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB), sienta las bases de un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los distintos sectores con la finalidad de propiciar un desarrollo sustentable





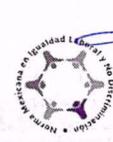
en cada una de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y contiene Lineamientos Ecológicos, que refieren a las metas a alcanzar para cada UGA, los cuales están orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda de la Política Ambiental durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva. Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, conceptos cuyo alcance se encuentran determinados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La asignación de cada una de las políticas ambientales en la Región Cuenca de Burgos se realizó en función de las características biofísicas, sociales, económicas y jurídicas del territorio, analizadas durante su formulación. En general, las áreas a las que se asignó la política de Preservación son aquellas que ya se encuentran bajo un régimen jurídico de preservación, principalmente, las Áreas Naturales Protegidas. La política de Protección se asignó a aquellas áreas que contienen recursos naturales cuyo aprovechamiento resulta importante desde el punto de vista económico y social y que, al mismo tiempo, deben ser protegidas por contener ecosistemas en buen estado de conservación, que requieren salvaguardarse de aquellos factores que propicien su deterioro, tales como: la degradación del suelo, la falta de disponibilidad de agua, la fragmentación de ecosistemas, tipos de cambio de uso de suelo e intensidad de esos cambios. Por su parte, la política de Restauración se asignó a aquellas áreas de la Región Cuenca de Burgos que presentan ecosistemas cuyas condiciones hacen necesaria la intervención humana para recuperar los procesos naturales. Finalmente, las áreas con política de Aprovechamiento Sustentable son aquellas que contienen recursos naturales que son o pueden ser aprovechados pero cuyas estrategias de aprovechamiento deberán considerar lo establecido por este ordenamiento ecológico de manera que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

Así mismo, el proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), específicamente en la UGA No. PRO-315, tiene una política ambiental de Protección, es sujeta a los grupos de Uso de Desarrollo y Aprovechamiento; y de acuerdo a su estrategia ecológica le es aplicable la PRO/AE, es decir su uso de suelo dominante es de Aprovechamiento. De esta manera, se sabe el estado de su ecosistema y el tipo de aprovechamiento que puede desarrollarse en él. Esta Dirección General solicitó opinión técnica a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0047/2020 de fecha 21 de enero de 2020 y a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente en el estado de Tamaulipas, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0044/2020 de fecha 21 de enero de 2020. Sin que a la fecha de emisión del presente resolutive 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. De la revisión y análisis realizado a este instrumento, se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo con el presente ordenamiento, a través de la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

9

b) Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El **REGULADO** manifiesta en el capítulo XII del estudio técnico justificativo que el área del proyecto NO se localiza dentro de alguna ANP municipal, estatal o federal. Las ANP más próximas al proyecto





son "Sierra Picachos" y "Laguna La Escondida", a una distancia de 92+292.15 km y 56+163.66 km, respectivamente. A una distancia de 78+913.04 km se encuentra la ANP "El Sabinal" de carácter Federal, categorizada ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) como Parque Nacional, se encuentra inmersa en el municipio de Cerralvo, Nuevo León

c) Áreas de Importancia Ecológica

El **REGULADO** manifiesta en el capítulo XII del estudio técnico justificativo que el área del proyecto NO se localiza dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), la más próxima al proyecto es "Picachos", a una distancia de 85+173.89 km aproximadamente. Asimismo, NO se localiza dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más próxima al proyecto es "Matorral Tamaulipeco del Bajo Río Bravo", a una distancia de 56+475.42 km y la "Sierra Picachos" a 88+685.61 km.

Respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) el proyecto NO se localiza dentro de ninguna, la más cercana se ubica a 18+174.60 km limita con la "RHP 42 - Río Bravo Internacional" y a 19+255.60 km con la "RHP 53 - Río San Juan y Río Pesquería".

Sin embargo, incide en el área de importancia ecológica Sitio Prioritario Epicontinental (SPEC-30419) con prioridad media para la conservación. Para la conservación de esta Región no se cuenta con un plan establecido, ya que no cuenta con un control de descargas industriales, urbanas y agrícolas y se requiere establecer plantas de agua. Así mismo, entre otros, carece de estudios de aguas subterráneas y fisicoquímicos, por ende, de un monitoreo de su calidad y una evaluación del estado actual de las especies de su entorno. Esta Dirección General solicitó opinión técnica a la Subordinación de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0046/2020 de fecha 21 de enero de 2020.

Se emite opinión mediante oficio N° SET/074/2020 de fecha 12 de marzo de 2020, en la cual se menciona lo siguiente: *En el documento no se menciona en que épocas se realizaron los muestreos de fauna, por lo que es fundamental mencionar que es importante hacer muestreos en todas las épocas presentes en el sitio, con el fin de incluir a las especies migratorias en los listados generados. En cuanto a la regionalización de Conabio, el área del proyecto se encuentra totalmente inmersa en un sitio prioritario acuático epicontinental. Estos sitios cubren 28.8% de la superficie del país, lo que significa que en una tercera parte de la superficie continental de México se cumple con las metas de conservación de todos los elementos de la biodiversidad. Existe una amplia gama de oportunidades en las que los sitios prioritarios pueden ser un insumo importante en la planificación y gestión del recurso hídrico, como identificación de reservas de agua y determinación de caudales ecológicos; en aspectos de regulación en ordenamientos ecológicos y normas; en la conservación, como áreas protegidas, programas de pago por servicios ambientales y proyectos de rehabilitación y restauración; así como para orientar esfuerzos de investigación, monitoreo, pronósticos hidrometeorológicos, y sistemas de alerta y prevención de desastres y riesgos. En este sentido, resulta necesario garantizar el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y del ciclo hidrológico, mediante la conservación de la funcionalidad y conectividad de los diferentes ecosistemas y sus especies, para poder hacer frente a la escasez de agua, a la contaminación, a los eventos extremos*

9





*(huracanes, nortes, frentes, sequías, inundaciones, entre otros), a los asentamientos humanos vulnerables, a los problemas de erosión costera y al aumento del nivel del mar, así como a las demandas del sector productivo industrial, agropecuario y pesquero. Para lograr esto será necesario también que las políticas públicas y el manejo sustentable, con una visión de largo plazo, sean prioritarios dentro de los planes de desarrollo del país (CONABIO-CONANP, 2010). Referente al sitio del proyecto, el promovente menciona: "Cabe mencionar que en la microcuenca hidrológica forestal presenta fragmentación del hábitat a causa de las actividades humanas, reflejada en la gran cantidad de pastizales y áreas de agricultura abandonadas presentes en varios parches de vegetación. Las principales causas de la reducción de especies son la pérdida y modificación del hábitat, la cacería excesiva y el comercio ilegal, aunado al desconocimiento de algunas poblaciones sobre la fauna silvestre y la presencia de especies exóticas.", por lo que es posible que la implementación del proyecto pueda contribuir a los problemas ambientales actualmente presentes en el sitio.*

Al respecto, el **REGULADO** indicó: *Al analizar la información se observa que las actividades del sector hidrocarburos, específicamente lo que hace a la exploración y extracción de gas natural en el Área Contractual Misión, no genera alteraciones en la calidad del agua, como se puede corroborar con los documentos de Estudio de Línea Base Ambiental Contrato CNH-M3-MISIÓN/2018 (LBA) y la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Área Contractual Misión (MIA-R), entregados a la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA) para su evaluación para la realización de los estudios antes mencionados, se realizaron Monitoreos de la calidad del agua superficial y subterránea. Respecto a la ubicación y zonificación, la autoridad identifica que el área del proyecto se encuentra ubicado dentro del sitio prioritario epicontinental (SPEC-30419), sobre lo que nos pronunciamos en el sentido de que, si bien es cierto que existe dicha clasificación, no existen fichas técnicas públicas o regulación específica, que indique criterios de protección ambiental, o que aporten datos actuales o relevantes que nos permitan realizar un análisis sistemático del sitio, colocándonos en un evidente estado de indefensión, por la falta de datos.*

Sin embargo, cabe resaltar que se ejecutará el Programa de Reforestación de Especies nativas de flora donde se contempla el rescate de 542 individuos de 5 especies y 635 individuos de 5 especies para reforestación destinadas para restablecer y mitigar los efectos negativos que pudieran suscitarse durante la ejecución del proyecto. Es así como se tendrá un total de 1,125 individuos para el área de restauración en cepa común en 3 hectáreas, siendo eje mantener la estructura y composición de la vegetación, así como priorizar la conectividad entre los diferentes ecosistemas.

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



9



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

- 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:*

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

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, de acuerdo con la visita técnica realizada el día 07 de octubre de 2020 en el área del proyecto, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se detectó área afectada por incendio forestal.

Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el artículo 97° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018.

- XI. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123° y 124° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Autoridad Administrativa se avocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

1. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1252/2020 de fecha 21 de octubre de 2020, esta **DGGEERC** de la **AGENCIA**, notificó a los Representantes Legales del **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de \$ **Información patrimonial de la persona moral Artículo 116** **párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP** concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 8.47 hectáreas de matorral espinoso tamaulipeco, preferentemente en el estado de Tamaulipas.
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123°, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante escrito libre N° SMB-NOV-2020-0030 de fecha 06 de noviembre de 2020, recibido en esta **AGENCIA** el día 11 de noviembre de 2020, los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y Daniel Fernando Gargiulo** en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**,





presentaron copia del comprobante fiscal de pago por medio de transferencia bancaria de fecha 04 de noviembre de 2020 realizada al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$[redacted] **Información patrimonial de la persona moral Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la DPTAIP.** concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 8.47 hectáreas de matorral espinoso tamaulipeco, preferentemente en el estado de Tamaulipas.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción I, 10º fracción XXX, 14º fracción XI, 68º fracción I, 93º, 95º, 96º, 97º, 98º de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018; 1º, 2º párrafo tercero, 3º fracción XI inciso d), 4º, 5º fracción XVIII, 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 2º fracciones I Bis y I Ter, 120º, 121º, 122º, 123º, 123º Bis, 124º y 126º del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; los artículos 4º fracción XV, 12º fracción I inciso a), 18º fracciones III, XVIII y XX y 25º fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; y el artículo 2o 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, así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta **DGGEERC**:

**RESUELVE**

**PRIMERO. AUTORIZAR** por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales con vegetación de matorral espinoso tamaulipeco en una superficie de 2.1 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción del Camino de Acceso y Macropera de los Pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290"** ubicado en el municipio de Camargo en el estado de Tamaulipas, promovido por los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, bajo los siguientes:

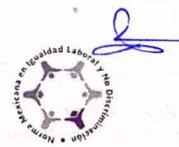
**TÉRMINOS**

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a vegetación de matorral espinoso tamaulipeco de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se realizará en la superficie correspondiente a 2 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14.

Polígono No. 01		
Vertice	Cordenadas UTM WGS 84	
	X	Y

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

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





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



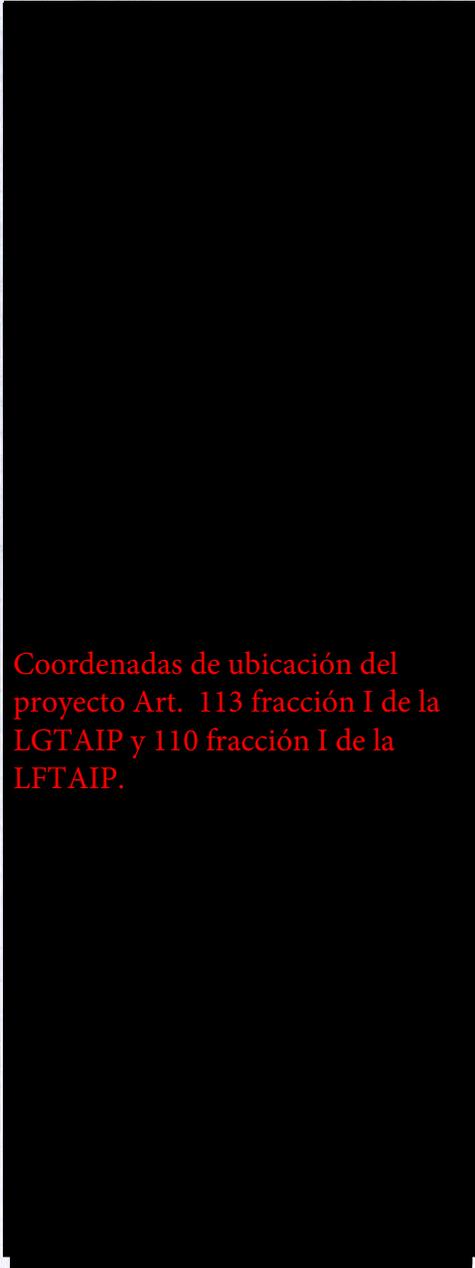
**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

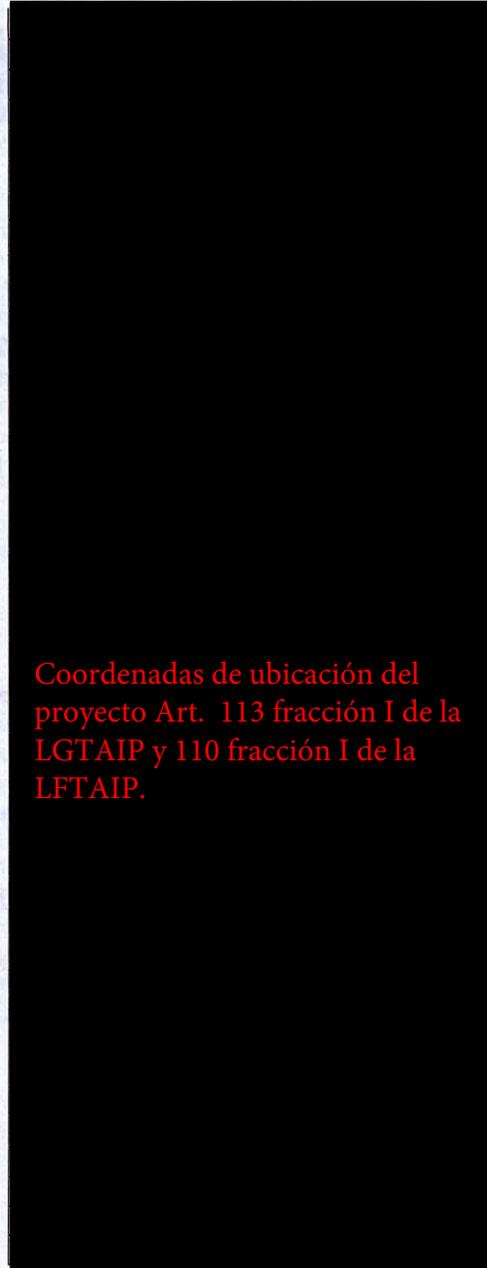
**Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión, Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales**

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1690/2020  
Ciudad de México, a 16 de diciembre de 2020



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



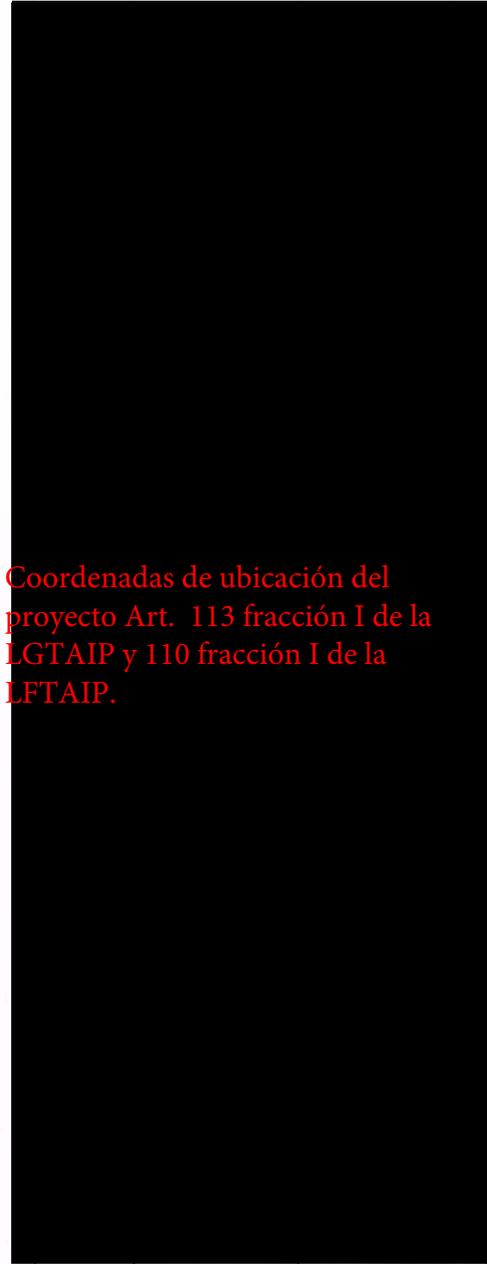
Coordenadas de ubicación del  
proyecto Art. 113 fracción I de la  
LGTAIP y 110 fracción I de la  
LFTAIP.

7

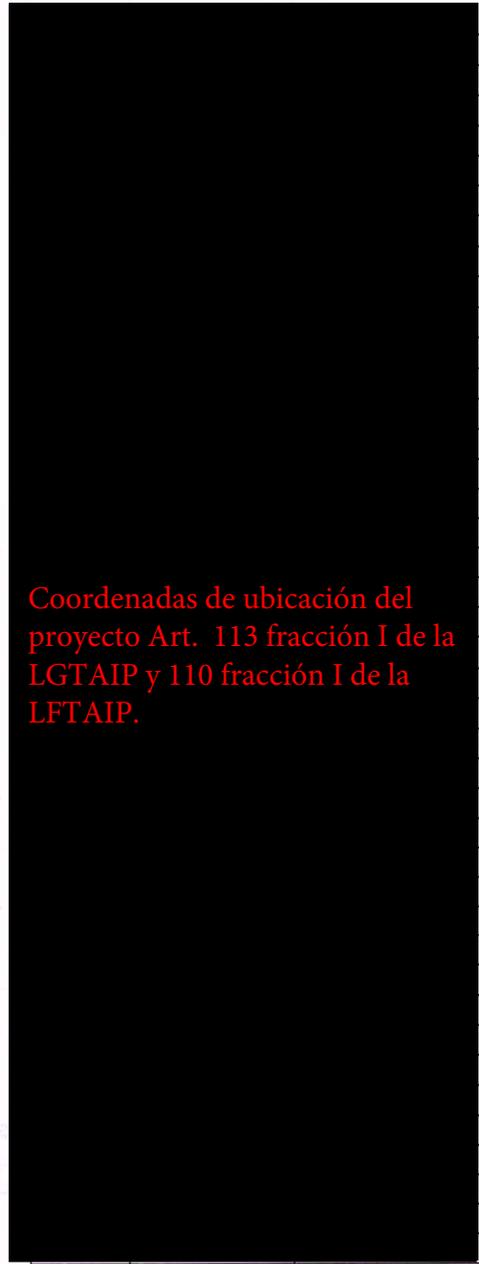


**2020**  
**LEONA VICARIO**  
SEÑEJERAZA MADRE DE LA PATRIA



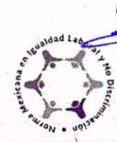


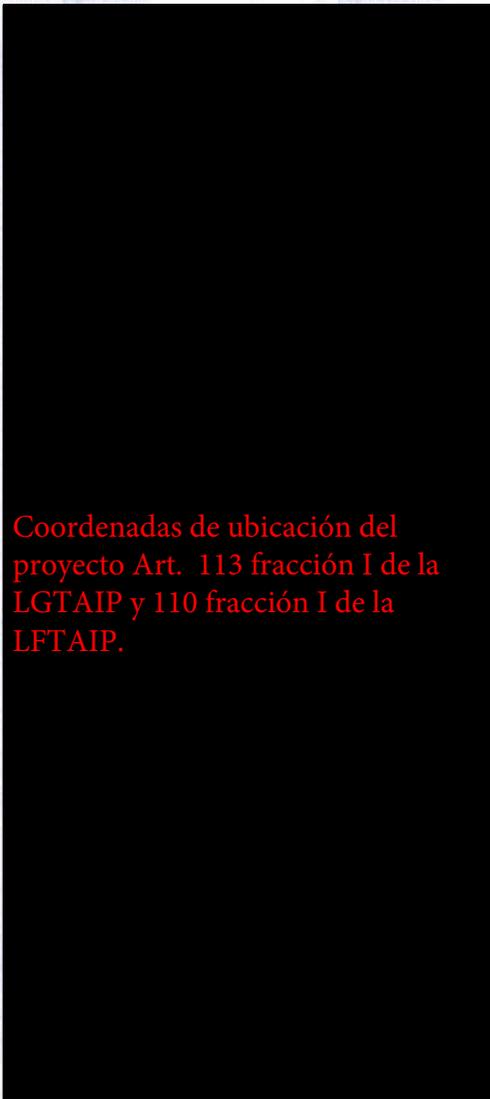
Coordenadas de ubicación del  
proyecto Art. 113 fracción I de la  
LGTAIP y 110 fracción I de la  
LFTAIP.



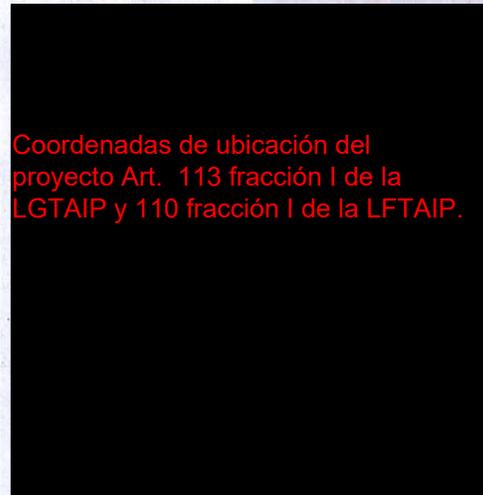
Coordenadas de ubicación del  
proyecto Art. 113 fracción I de la  
LGTAIP y 110 fracción I de la  
LFTAIP.

9



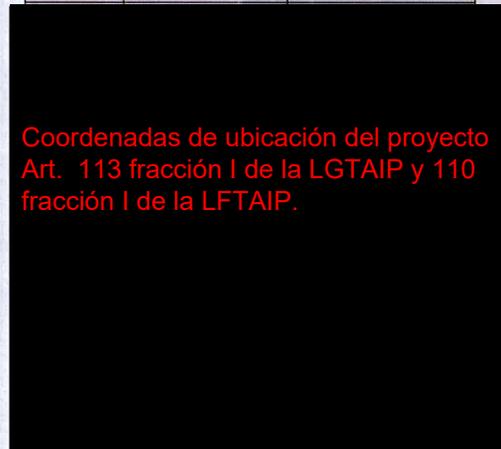


Coordenadas de ubicación del  
proyecto Art. 113 fracción I de la  
LGTAIP y 110 fracción I de la  
LFTAIP.



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

Polígono No. 02		
Vertice	Cordenadas UTM WGS 84	
	X	Y



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

- 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:

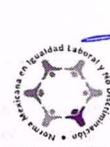




*"Para el caso del presente proyecto, no se requiere de ningún documento que acredite la legal procedencia de las materias primas a remover, debido a que no se pretende dar transformación ni traslado de los individuos del estrato arbustivo y herbáceo, debido a que dichos individuos no presentan tallas aprovechables para alguna transformación. El diseño final de la vegetación removida resultante del CUSTF, será triturado y dispersado en el polígono de reforestación con la finalidad de brindarle materia orgánica a los individuos de flora a establecer."*

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 resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, deberá tramitar de manera previa la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente ante esta **AGENCIA**.
- IV. La remoción de la vegetación forestal autorizada deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propicien la erosión hídrica y eólica. Los resultados del cumplimiento de este Término se deberán incluir en los informes a los que se refiere el Término XXIII del presente resolutivo.
- V. Los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas** quienes son titulares de la presente autorización deberán 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 los titulares los únicos responsables 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 resolutivo.
- VI. Previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.



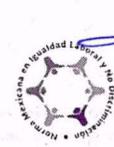


- VII. Deberá llevarse a cabo el rescate y reubicación de 542 individuos contemplados para el rescate y reubicación de 5 especies tales como: *Cylindropuntia leptocaulis*, *Opuntia engelmannii* (colecta de partes vegetativas) y *Echinocereus poselgeri*, *Mammillaria heyderi* y *Yucca treculeana* (extracción del ejemplar completo), 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 3.00 hectáreas con vegetación de matorral espinoso tamulipeco con un total de 808 individuos de las siguientes especies: *Acacia schaffneri*, *Cercidium macrum*, *Prosopis glandulosa*, *Leucophyllum frutescens* y *Ziziphus obtusifolia*; ya que son especies de importancia para la regeneración natural y de alto valor ecológico y con el fin de mitigar el impacto causado a estas especies y 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 1,125 cepas común y 15 bordos en curvas a nivel con una longitud de 100 m cada uno y un espaciamiento de 20 m, en una superficie de 3.0 hectáreas, para compensar la erosión hídrica y eólica por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y favorecer la capacidad de infiltración de agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término 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 la 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, arroje con material de despalme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término 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, Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la **AGENCIA**, la fecha de inicio de actividades y 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 deberá comunicar por escrito a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, con copia a esta Dirección General la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.





- XXI. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de **3 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 Exploración y Extracción de Recursos Convencionales 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 las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68° y 69° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable podrán ser revocados, extinguidos y suspendidos por cualquiera de las causas previstas en las fracciones de los artículos 63°, 64° y 65° de la misma Ley.
- XXIII. Se deberán presentar a esta Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales, con copia a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes semestrales, demostrando el desahogo, después un informe de término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y/o la etapa constructiva del proyecto y un informe de finiquito al término de los 5 años de seguimiento de las actividades para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación, que incluya 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 Tamaulipas, 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. Los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, Representantes Legales del **REGULADO** serán los únicos responsables 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.





**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión, Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales**

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1690/2020  
Ciudad de México, a 16 de diciembre de 2020

- II. Los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, Representantes Legales del **REGULADO**, serán los únicos responsables 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 la presente autorización.
- III. La Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los Términos indicados en la presente autorización.
- IV. Los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, Representantes Legales del **REGULADO**, son los únicos titulares 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 Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la **AGENCIA**, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17º 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. Los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, Representantes Legales del **REGULADO**, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental por diversos motivos, emitida por la Autoridad competente.
- VII. Esta autorización no exenta 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 ostentan los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, con fundamento en el artículo 19º, párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.



9



**CUARTO.** Con fundamento en el artículo 19º, párrafo tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se tiene por autorizado a **Nombre de la persona**, para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

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

**QUINTO.** Notifíquese personalmente a los **CC. Mariana Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, la presente autorización del proyecto denominado **"Construcción del Camino de Acceso y Macropera de los Pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290"** ubicado en el municipio de Camargo en el estado Tamaulipas, o bien al **Nombre de la persona** autorizado para tal efecto, de conformidad con el artículo 35º de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

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

**ATENTAMENTE**

**ING. JOSÉ GUADALUPE GALICIA BARRIOS  
DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN DE EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE  
RECURSOS NO CONVENCIONALES MARÍTIMOS**

"En suplencia por ausencia del titular de la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, de conformidad con el oficio número ASEA/UGI/0444/2019, de fecha veinte de agosto de dos mil diecinueve, signado por el Ing. Alejandro Carabias Icaza, en su carácter de Jefe de la Unidad de Gestión Industrial y con fundamento en los dispuesto por los artículos 4, fracción IV, 9 fracción XXIV, 12, fracción X, y 48 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, para ejercer las atribuciones contenidas en el artículo 25 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos."

*Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica*

ODN/MSB/CEZC/EMVC/JLCP

**C.C.P. Ing. Angel Carrizalez López.** Director Ejecutivo de la ASEA. Para conocimiento. [angel.carrizalez@asea.gob.mx](mailto:angel.carrizalez@asea.gob.mx)  
**Ing. José Luis Gonzalez Gonzalez.** Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. Para conocimiento. [joseluis.gonzalez@asea.gob.mx](mailto:joseluis.gonzalez@asea.gob.mx)  
**Ing. Felipe Rodriguez Gómez.** Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA. Para conocimiento. [felipe.rodriguez@asea.gob.mx](mailto:felipe.rodriguez@asea.gob.mx)





## **Anexo 1 de 2**

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO DE ACCESO Y MACROPERA DE LOS POZOS SANTA ANITA 289 Y SANTA ANITA 290", CON UNA SUPERFICIE DE 2.1 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE CAMARGO EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS.**

### **I. INTRODUCCIÓN**

La vegetación de matorral, ocupa alrededor del 40% del país con una amplia distribución, existe una gran cantidad de matorrales con diversa composición y estructura entre ellos se encuentran el Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) que ocupa alrededor de 9.98% de la superficie del país. En los matorrales hay una gran variedad de especies, por lo regular hay dos o tres que dominan y en algunos casos un grupo; abundan familias y géneros muy adaptados a la sequía, sin embargo, el pastoreo descontrolado junto con los desmontes para agricultura y ganadería y otras actividades antropogénicas han ocasionado la pérdida de la vegetación.

Por lo anterior al realizar actividades en este tipo de ecosistemas es fundamental proteger y conservar las especies de flora silvestre presentes; una de las actividades para garantizar la conservación e integridad de los ecosistemas es el rescate y reubicación de especies de flora que se encuentren en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, especies de lento crecimiento y especies de importancia ecológica que puedan verse afectados por los proyectos o actividades a realizar.

En este sentido se elabora el presente Programa de rescate y reubicación de Flora Silvestre, en el cual se incluyen las especies que se verán afectadas con el proyecto "Construcción del camino de acceso y macropera de los pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290", en este se describen las acciones y medidas que se aplicarán para la protección y conservación de las especies de flora silvestre que pudieran resultar afectadas.

La construcción y operación de este tipo de proyectos tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en los sitios generando una afectación a la vegetación. Ante ello es necesario efectuar acciones de mitigación y compensación de tales impactos ambientales ocasionados por el desmonte y despalde de los sitios constructivos, además de la restauración de las áreas afectadas.

Es por esta razón necesario desarrollar el presente programa, en el cual se contemplarán todas las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto, de igual forma dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicarán las especies rescatadas, con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de éxito de supervivencia.

Este programa está diseñado para definir los métodos y planeación de la ejecución de las medidas de rescate, reubicación y reforestación de la flora silvestre que se verán 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, por esa razón, 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, 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.

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 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 a 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 del 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 del proyecto.

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.

**II. OBJETIVOS**

**a. General**

Establecer las medidas que se implementarán para el rescate, reubicación y reforestación de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre en el área, se plantearán 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**

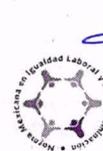
- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- Realizar recorridos prospectivos de las áreas donde se llevará a cabo el desmonte y despalme, localizando las especies que serán rescatadas y reubicadas.

9





- Realizar acciones para el rescate, reubicación y reforestación 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 NOM-059-SEMARNAT-2010, como serían aquellas especies de difícil regeneración y/o lento crecimiento.
- Realizar acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, considerando un período de seguimiento de al menos 5 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 reforestación, y evaluar su sobrevivencia, incluir los resultados en los reportes que se entregan ante esta autoridad.
- Proteger las distintas áreas donde se realizará la ejecución del proyecto, con vegetación para disminuir los grados de erosión.
- 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.





### 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 especímenes se adapten rápidamente.

Los criterios considerados para el rescate y reubicación de especies son el estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, su importancia ecológica, especies de lento crecimiento, las características que las hacen susceptibles de rescate y su respuesta a la reubicación.

Se rescatarán 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 emplearán las técnicas, recursos humanos y materiales e insumos necesarios, que se detallen en la metodología de este programa.

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 IVI.

**Especies propuestas para rescate y reubicación de flora**

Especie	Nombre común	No. Ind. Estimados	Representatividad (%)
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i> **	Tasajillo	158	29.2
<i>Echinocereus poselgeri</i> *	Cola de rata	26	4.8
<i>Mammillaria heyderi</i> *	Biznaga chilitos	26	4.8
<i>Opuntia engelmannii</i> **	Nopal	315	58.1
<i>Yucca treculeana</i> *	Palma pita	17	3.1
<b>Individuos a reubicar en cepa común</b>		<b>490</b>	<b>---</b>
<b>Total</b>		<b>542</b>	<b>100.0</b>

La reforestación se realizará en una superficie de 3 hectáreas que corresponden a la superficie de uso temporal.

**Especies propuestas para la reforestación**

Especie	Nombre común	No. Ind. Necesarios	Representatividad (%)
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache chino	155	24.4
<i>Cercidium macrum</i>	Palo verde	100	15.7
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	280	44.1
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	60	9.4
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Clepe	40	6.3
<b>Total</b>		<b>635</b>	<b>100.0</b>





#### **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.

- Poner en operación un programa de rescate y reubicación de flora que considere las especies susceptibles de ser rescatadas, a partir del conjunto de especies que conforman la vegetación natural del área sujeta a cambio de uso del suelo.
- Reubicar a las especies *Yucca treculeana*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Acacia schaffneri* y *Forestiera angustifolia*.
- Garantizar el 80% de sobrevivencia de las especies a rescatar (*Yucca treculeana*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Acacia schaffneri* y *Forestiera angustifolia*).
- Conservar la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF al trasladar los organismos en el área designada para su reubicación.
- Atenuar la pérdida de individuos que alteren la abundancia en la MHF.
- Las cantidades de organismos a rescatar son estimadas, en función de los registros de las especies durante los trabajos de campo, por lo que los resultados definitivos se obtendrán al término de las actividades de rescate.

Se reubicarán 542 ejemplares, sin embargo, existe la probabilidad de aumentar el número de ejemplares a rescatar, cual deberá reportar en los informes de cumplimiento.

El presente programa contempla las actividades de trasplante/reubicación y reforestación en sitios para la revegetación de las especies de valor ecológico que se verán afectadas con el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Las especies señaladas son aquellas que principalmente fueron observadas y contabilizadas en los muestreos realizados en el área de ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, y/o son consideradas de importancia biológica para su rescate, protección y conservación.

##### **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 IVI.

Se obtuvo una densidad de 635 plantas en 3 hectáreas, lo cual se considera adecuada para la zona propuesta considerando que, adicionalmente a los individuos establecidos, en las áreas sujetas a la reforestación se



9



tendrá en el corto plazo el nacimiento de especies arbustivas y herbáceas de manera natural, lo que permitirá alcanzar la estructura y composición que de manera natural presenta el matorral espinoso tamaulipeco.

Es importante señalar que algunas de las plantas para las actividades de reforestación serán producidas en vivero.

## **V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES**

### **Método y técnicas para el rescate y reubicación**

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

#### **a) Identificación (marcaje)**

La primera actividad a realizar para el rescate de las especies es la evaluación del área a intervenir y la identificación de los ejemplares que serán extraídos. Este proceso consiste en la marcación del individuo a rescatar, el levantamiento de la información, georreferenciando su ubicación (coordenadas UTM, Datum WGS-84) y el registro de la especie, considerando todas las características importantes en el momento de su extracción y/o manejo.

Los individuos de las especies consideradas que sean identificados en campo serán señalados con un listón de color llamativo o con una estaca de color sobresaliente. Esto con el fin, por un lado, de que el personal participante los ubique inmediatamente, y por otro lado, para que no sean dañados o derribados por los trabajadores en la construcción.

#### **b) Extracción y rescate**

En esta etapa del procedimiento, dependiendo de las características, tamaño del individuo y del tipo de especie a rescatar, es posible establecer uno o dos tipos de extracción, las que pueden diferenciarse dependiendo de si se trata de especies de rescate de ejemplares completos y especies para propagación vegetativa.

Es importante mencionar que al momento de realizar la extracción se debe colocar una marca de pintura en una de las espinas (hojas) que apuntan al sur, a fin de conocer la orientación original de la planta. Esto es muy importante ya que, por su posición, los diferentes lados de las plantas se exponen de manera distinta a los rayos del sol; si esta posición no se mantiene, se pueden exhibir al sol directo partes de la planta que estaban acostumbrados a recibir poca luz, lo que puede llegar a causar quemaduras solares e incluso la muerte de la planta, ya sea directamente o como consecuencia de infecciones por ataques de hongos o bacterias en las zonas quemadas.

El método utilizado para la extracción completa y rescate de los individuos se realizará mediante el siguiente procedimiento:





- Se usarán palas rectas para el banqueo de los individuos a reubicar. El banqueo consiste en hacer una zanja alrededor del individuo a rescatar con el fin de formar una bola o cepellón donde quedarán confinadas las raíces que va a llevar el individuo a su nuevo sitio. Depende de la especie, su tamaño y el tipo de suelo. El diámetro de la bola se recomienda sea del tamaño del diámetro de copa del individuo a rescatar. La profundidad depende de la extensión de las raíces laterales; en general para algunas especies, se recomienda de 0.15 a 0.30 metros (Rivas, 2001), sin embargo, también se puede considerar la altura del individuo.
- Los lados del cepellón tendrán un declive, razón por lo que la parte superior será mayor que la inferior (base); por ejemplo, si la parte superior tiene 0.20 m la inferior puede tener 0.10 m. Así también se efectuará la poda de raíces, utilizando el criterio de poda de la parte aérea. El cepellón quedará verticalmente en un pedestal del mismo suelo.
- Una vez que se haya hecho la excavación alrededor de la planta, se deberá tomar con mucho cuidado la planta para extraerla; se aconseja el uso de guantes de carnaza o en su defecto de jardinería.
- La carga y descarga debe ser cuidadosa para no dañar al individuo. Durante el traslado se debe evitar heridas en el tallo, quebradura de ramas y rompimiento de raíces

Especies para extracción completa del ejemplar

En el caso de las especies de este tipo (*Yucca treculeana*), y dado que se trata de individuos de tamaño pequeño o mediano y que no se pueden recolectar partes vegetativas de ello, es posible extraerlos en forma completa, siempre procurando remover todas las raíces de la planta para así evitar cualquier tipo de daño a los ejemplares, a la vez de asegurar su desprendimiento.

En este caso, los individuos deben ser replantados dentro del menor tiempo posible, generalmente dentro de una o dos horas de haber sido extraído el ejemplar.

Especies para recolección de partes vegetativas

Corresponde a aquellos ejemplares del género *Cylindropuntia*, las cuales presentan un crecimiento en forma arbustiva con alturas variables. En este caso, el ejemplar a intervenir se extraerán esquejes o partes vegetativas del mismo, teniendo cuidado de escoger las partes más vigorosas del individuo para la propagación en vivero.

Traslado

El traslado de las plantas al sitio de reubicación se realizará en camioneta. Todas las personas involucradas en esta actividad deberán tener especial cuidado para evitar el maltrato de las plantas y asegurar la supervivencia de las mismas. De ser necesario las plantas deben protegerse envolviendo su copa con malla media y los tallos también deben envolverse con cartón o malla para evitar heridas.

Preparación del suelo para su plantación

Una vez que se identifique el lugar donde se reubicará cada organismo, considerando que los sitios estarán alejados del área del proyecto a una distancia mínima propuesta de 100 metros. Se preparará el suelo donde se va a plantar el ejemplar, tomándose en cuenta para ello el/los tipos(s) de vegetación en los cuales se hayan





encontrado. De manera ideal, se dará preferencia a zonas aledañas al derecho de vía que presenten condiciones naturales similares a las del sitio de extracción y que presenten un aceptable grado de conservación que permita la sobrevivencia de los ejemplares. Esta actividad se iniciará un día o dos antes de comenzar el proceso de rescate. Para la preparación del suelo, y previo al trasplante de cada planta, se deberá utilizar el siguiente procedimiento:

- Se realizará la apertura de la cepa con la ayuda de una pala, el tamaño de la cepa deberá ser mayor que el tamaño del cepellón, al menos el doble del diámetro y un 50 % más de hondo siguiendo las medidas de 1.0 m X 1.0 m X 0.6 m (con 0.30m de profundidad de captación); con una separación de 10 metros entre surcos y 5m entre plantas.
- Se abre más el diámetro para remover el suelo y mejorar su estructura y se profundiza menos porque más del 80 % del sistema radicular es horizontal, casi superficial.
- La tierra que se extraerá en la apertura de la cepa se amontonará a un lado de esta para permitir el oreado de la misma.
- Es muy importante mantener la orientación original de la especie, con base en la espina u hoja marcada, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia.

Para realizar un trasplante exitoso y aumentar la tasa de supervivencia de las plantas rescatadas, se utilizará el siguiente procedimiento:

- Cada individuo a trasplantar deberá tomarse con cuidado y de preferencia se utilizarán guantes de carnaza para su manejo.
- El individuo se colocará en la cepa buscando que tenga la misma orientación de su sitio de origen.
- Posteriormente se llenará de suelo la cepa (dejando una profundidad de captación de agua y retención de suelo de 0.30 m de profundidad), apisonando ligeramente al mismo tiempo, se formará un pequeño cajete temporal de 0.30 m de profundidad.
- Como recomendación general, durante el trasplante, se deberá evitar el plantarlos a distancias muy cortas entre ellos.
- Finalmente, se realizará el levantamiento de la ubicación geográfica en cada ejemplar (de la misma forma que en el proceso de extracción), registrando las coordenadas UTM en cada lugar de trasplante.

#### Material y equipo

Para la extracción, traslado, trasplante y demás actividades relacionadas al rescate de las especies de flora consideradas se emplearán los siguientes materiales y equipos:

- Cartografía topográfica (Esc 1:50000)
- Formatos de registro





- Palas rectas
- Zapapicos
- Cinta plástica de color (Flagin)
- Tijeras de poda aérea
- Guantes de carnaza
- Cámara fotográfica (incluye consumibles)
- Camioneta tipo Pick Up (4x4)
- Botiquín de primeros auxilios
- Agua
- Barra
- Tutores
- Carretilla
- Machetes
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

### **Método y técnicas de plantación para la reforestación**

El diseño de la densidad de la plantación será a través del denominado "marco real", para el caso del proyecto, la plantación se realizará con una cepa modificada de 1.0mx1.0mx0.6m con una profundidad de captación de 0.30m.

#### Preparación del terreno para la reforestación

El éxito de la reforestación dependerá en gran medida de la preparación del terreno, por lo cual es necesario detectar con precisión cuales son las características negativas que más afectarían la restauración. A continuación, se presentan las principales limitantes y características adversas de dichos terrenos y la forma de revertirlas.

#### Métodos de preparación del terreno

La práctica más común en la preparación del terreno consiste en intervenir sólo el sitio específico en donde se trasplantará o sembrará la planta. Los métodos empleados se dividen en individuales y colectivos, sin embargo, en este caso se utilizará el método de cepa común.

#### Plantación

El método de plantación será manual. Para el caso de las especies de vivero se trasplantará extrayéndolo del contenedor en la que se encuentre, para su mejor manejo.

La plantación de las especies obtenidas de vivero consiste en la introducción de la planta en el suelo, por parte del plantador, con la ayuda de una herramienta que permita abrir un hoyo sobre un terreno preparado previamente. Así mismo, se cuidarán los detalles que a continuación se puntualizan.





- Se tendrá especial cuidado con las raíces, al extraer el cepellón del envase y al instalar éste en el hoyo, y si existen problemas de enroscamiento se deberá efectuar la práctica de poda, cortando la parte afectada.
- Se colocará la planta en el hoyo o cepa lo más vertical posible.
- Habrá de situar el cuello de la planta a ras del suelo sin enterrarlo, dejando 30 cm de profundidad para la captación de agua y retención de suelos.
- Después de la colocación de la planta, se apisonará suavemente la tierra alrededor de ésta para evitar la presencia de bolsas de aire en las cuales no se desarrolla la raíz.
- Época de plantación. De acuerdo al climograma del área los meses con más precipitación son julio, agosto y septiembre; de tal manera que la plantación se deberá hacer en la última semana del mes de junio, con el fin de aprovechar al máximo la humedad.

Diseño de plantación

El diseño de plantación que se utilizará es el denominado "marco real", este diseño es utilizado principalmente en terrenos con poca pendiente, con el objetivo de aumentar la captación de agua y retención de suelos, para disminuir los efectos sobre la erosión del suelo y por consecuencia promover el aprovechamiento de la misma por las plantas.

Utilizando este diseño de plantación, para el tipo de vegetación a restaurar de matorral espinoso tamaulipeco, se considera la distribución de 808 plantas en 2.0 hectáreas en una densidad de 404 plantas por hectárea, distribuidas de la siguiente manera: 152 plantas/ha en cepa común, las cuales tendrán una separación de 10 m entre líneas de cepa y 5 m entre plantas; 28 plantas por bordo con un total de 252 plantas/ ha con una separación de 3.5 m; de esta manera se busca conservar la estructura del ecosistema original, así como la supervivencia de los ejemplares.

Traslado de plántulas al lugar de la reforestación

Este es un aspecto que debe ser muy bien cuidado para evitar el maltrato de las plantas con las que se va a reforestar. Se ha comprobado que un traslado inadecuado puede mermar fuertemente la sobrevivencia de las plantas en la reforestación. Existen varias formas de llevar las plantas al sitio de la plantación, estos dependen de la infraestructura con que se cuente, del medio en que hayan crecido las plantas y de lo alejado y accesible que esté el sitio.

A continuación, se hacen recomendaciones para poder desempeñar esta actividad con seguridad:

- a) Traslado de plántulas con envase de plástico:

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





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

b) Transporte de plantas a raíz desnuda

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

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

Cuidados posteriores al trasplante

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

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

a) Deshierbe

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. En muchos casos esta es la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes. Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno, por lo cual se recomienda sólo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

Esta actividad debe realizarse con continuidad. El número de deshierbes a realizar en el año depende de qué tan abundante sea el crecimiento de las malezas. En climas muy húmedos se hace necesario realizarlo cada





mes en la temporada de lluvias. Pero en climas secos, basta con un deshierbe al inicio de las lluvias y otro a mitad de la estación.

Los deshierbes deben dejarse de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por luz. Una práctica que es muy recomendable y que, a mediano plazo, puede evitar seguir realizando los deshierbes, es depositar la materia vegetal producida en esta práctica en la base de la planta, con esto se fomenta una cubierta densa que impide el crecimiento de las malezas, además, proporciona nutrientes a la planta y capta humedad. O bien, si el terreno es pedregoso conviene colocar en la base de la planta piedras que imposibiliten el crecimiento de las malezas.

b) Control de plaga

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la plantación.

Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas. Si este es el caso, 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.

c) Falta de nutrientes

Otra causa que puede afectar el crecimiento y aspecto saludable de la planta es la falta de elementos nutritivos en el suelo. Lo más común es encontrarlo deficiente en nitrógeno y fósforo. La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de las plantas. Por ejemplo, si presenta amarillamiento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

Muchas veces estas deficiencias se presentan tiempo después del trasplante, debido a que la planta ha tomado todos los elementos nutritivos del suelo y no está habiendo un buen reciclamiento. Cuando esto ocurre, es necesario proporcionarle los elementos nutritivos necesarios para su crecimiento, por medio de fertilizaciones periódicas. No se puede recomendar una dosis ni un producto en particular, ya que esto depende de las condiciones particulares de cada caso. Aunque por lo general se utilizan insumos que contengan nitrógeno y fósforo.

d) Poda

Se recomienda en el caso de que se pretenda equilibrar el desarrollo de la parte aérea (tallo, ramas y hojas) con el desarrollo de la raíz. Esta práctica además puede tener efectos benéficos en el crecimiento de las plantas. Se ha demostrado que una poda efectuada adecuadamente, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje. La manera de efectuar la poda depende de los objetivos que se persigan, de tal forma que, si se quiere plantas chaparras con buena producción de ramas y hojas, la poda debe de efectuarse en las ramas que tengan un crecimiento más vertical. Si, por el contrario, se quiere favorecer un crecimiento en el sentido vertical y con fustes rectos, la poda se debe realizar en las ramas laterales que puedan deformar dicho crecimiento.

La época de realizar la poda generalmente es en la etapa de descanso vegetativo de la planta, seleccionando aquellas ramas que interfieran en la forma de crecimiento deseado. No se debe exagerar la poda, además de





tener cuidado en dejar siempre ramas que garanticen la adecuada actividad fotosintética de la planta en la estación de crecimiento. Asimismo, no se recomienda podar cercano a la base del tronco principal de la planta, ya que esto puede repercutir negativamente en la sobrevivencia de la planta. Sobre decir que la poda se debe efectuar hasta que la planta ha crecido por lo menos 2 m y presenta una constitución básicamente leñosa.

**VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES**

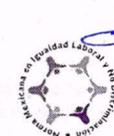
Se implementará un albergue temporal o centro de acopio de tipo rústico en un sitio cercano al área de restauración. Este tendrá la función de coadyuvar al acopio, germinación, propagación, conservación y reforestación de las diferentes especies de interés de la superficie a afectar por la ejecución del proyecto.

En él se realizarán acciones concretas y de fácil aplicación para el armado de un acopio rústico que apoye las acciones de reforestación y conservación, en superficies que el programa señale.

Con la finalidad de conservar las plantas rescatadas y propagar especies que puedan ser utilizadas en la reforestación de los sitios dañados por la obra, se deberá instalar un vivero o acopio rústico provisional, bajo los siguientes elementos para su establecimiento:

- Las dimensiones y características de éste deberán ser organizadas en función de los resultados del estudio de comunidades vegetales, que se realiza previamente al desmonte, con la intención de que esté listo para recibir los organismos vegetales rescatados y, según las dimensiones esperadas de las superficies a reforestar al concluir las obras.
- Este deberá ser organizado, administrado y cuidado por un especialista (Ingeniero Forestal). Su ubicación deberá considerar superficies previamente alteradas de preferencia, sitios planos y con acceso a agua y a vías de accesos para el traslado de las plantas.
- El albergue deberá estar instalado e iniciar su funcionamiento de manera previa a las actividades de la maquinaria, ya que previo a estas actividades se deberá realizar el rescate de plantas y material para su germinación y propagación en el acopio.
- El albergue deberá ser construido con materiales fácilmente removibles una vez finalizado su uso, cuando se trate de viveros construidos ex-profeso. Este vivero deberá ser totalmente retirado del sitio al concluir su uso.
- Se debe considerar el tamaño y características del vivero que aseguren la suficiente producción de plantas que se requieren y por todo el tiempo que dure la ejecución de las obras.
- Las instalaciones del vivero deben considerar el cercado del terreno, el suficiente suministro de agua todo el año, la adecuada distribución de las plantas, la presencia de una zona de almacenamiento, de germinación y de siembra.
- El albergue temporal debe de contar con un acceso para camionetas tipo pick up, área de carga y almacenamiento de materiales y equipos. La tierra para el embolsado proceda de algún banco

7





autorizado en la zona o que corresponda al producto del despalme de las obras, ya que no se autoriza la extracción de suelo de otros predios.

- Se debe de considerar la inversión mínima del vivero para su adecuado funcionamiento, sobre todo en equipo y herramienta para el mantenimiento de los organismos vegetales que se van a conservar. Además de personal fijo para el desarrollo de las actividades del vivero, para lo cual se dará preferencia a la contratación de personal local.
- Se deberá tener un almacén para fertilizantes, plaguicidas y sustrato para propagar plantas, esto último puede resultar difícil por la baja cantidad de suelo orgánico existente en este tipo de ecosistema, por lo que el reaprovechamiento del desmonte procedente de sitios con mayor depósito de cobertura vegetal puede ser importante.
- Se debe considerar asignar un vehículo para transportar tierra, insumos y plantas, así como la permanencia de personas que deberán proporcionar el cuidado y mantenimiento de vivero a lo largo de los meses.

Así mismo se hace constar que dicho lugar de acopio tendrá una superficie de 1,000 m<sup>2</sup>. Las coordenadas del polígono del albergue temporal se presentan en la siguiente tabla:

**Coordenadas de ubicación del sitio de acopio**

OBRA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	TIPO DE VEGETACIÓN A RESTAURAR	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 14N	
			X	Y
Centro de acopio o albergue temporal de flora	1,000.00	Matorral Espinoso Tamaulipeco	Coordenadas de ubicación del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.	

**VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN**

El lugar para llevar a cabo la reubicación y reforestación con especies nativas producto de la compra de plantas de vivero se determinó tomando en cuenta condiciones que propicien el establecimiento de éstas; considerando en este caso zonas cercanas al área del proyecto (a no más de 1 km del área del proyecto), que presenten condiciones naturales similares a las del sitio de afectación.

**Coordenadas del área de reubicación y reforestación de flora**

OBRA	SUPERFICIE (ha)	TIPO DE VEGETACIÓN A RESTAURAR	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 14N	
			X	Y
	3.00		Coordenadas de ubicación del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.	





Reubicación y reforestación de flora y, ejecución de las obras de suelo y agua		Matorral Espinoso Tamaulipeco	<b>Coordenadas de ubicación del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.</b>
--	--	-------------------------------	--

**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 dársele mantenimiento de acuerdo con lo que se estipule en un programa de mantenimiento específico.

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.

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)**

El presente programa contempla realizar una evaluación, monitoreo biológico y cuantitativo mediante indicadores ambientales para evaluar su éxito y asegurar al menos un ochenta por ciento de supervivencia de los organismos reforestados. De igual forma se considera como indicador ambiental el estado fitosanitario de los organismos introducidos, los cuales deben encontrarse en óptimas condiciones para asegurar su sobrevivencia.

El control cualitativo se conducirá semanalmente durante el periodo de implementación (primeros 180 días). El responsable ambiental del proyecto revisará el área de trasplante para valorar la salud general de trasplante, los niveles de competencia de la hierba y la presencia de signos de erosión. Asimismo, se documentarán los hallazgos y se tomarán las acciones correctivas donde sea necesario. Un informe de control breve cualitativo se preparará cada seis meses el cual describirá el estatus actual y el progreso en el trasplante de las cactáceas y especies asociadas al matorral costero, y los esfuerzos de restauración del ecosistema.

El control cuantitativo se realizará anualmente a partir del segundo año y continuará hasta el quinto año para valorar el desarrollo de vegetación en las áreas de trasplante. Mediante este control se evaluará como primer factor la sobrevivencia de tal manera que siempre se mantenga arriba de 80%.

Los resultados demostrarán objetivamente si las áreas de reforestación mantienen la tendencia de desarrollar características similares del ecosistema. Se anotarán las especies encontradas (perennes, anuales) y se clasificará su altura (hierba, arbusto o árbol) en cada intervalo. Por lo menos cuatro áreas de muestreo se





establecerán dentro del área de trasplante para determinar la cubierta de vegetación, la composición de la comunidad de plantas, la densidad de vegetación, y la diversidad de plantas en cada área. Se tomará una fotografía de cada punto final de la muestra cada vez que el sitio es evaluado para registrar el progreso de evolución.

**X. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES**

El calendario 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.

**Calendario de actividades para el programa de rescate y reubicación**

ACTIVIDADES	MESES						Año					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	
<b>GENERALES Y PARTICULARES</b>												
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>												
<b>FASE DE IDENTIFICACIÓN</b>												
Estudio prospectivo												
Identificación y marcaje de las especies												
Selección de los sitios de trasplante												
Preparación del área de reubicación												
<b>CONSTRUCCIÓN</b>												
<b>FASE DE RESCATE Y CONSERVACIÓN</b>												
Rescate y protección de cada individuo												
Trasplante de las especies												
Aplicación de riego												
<b>MANTENIMIENTO</b>												
<b>SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>												
Riegos de auxilio C/2 meses												
Visitas de supervisión												
Medición de la efectividad total												
<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>												
Informes de seguimiento.												

**Calendario de actividades para el programa de reforestación**

ACTIVIDADES	Meses						Años					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	
<b>GENERALES</b>												
<b>PARTICULARES</b>												
<b>Actividades</b>												





	<b>previas</b>																		
	<b>Preparación del sitio</b>																		
	<b>Construcción</b>																		
	<b>Actividades provisionales</b>																		
<b>Programa de reforestación</b>	Adquisición de planta																		
	Apertura de cepas																		
	Reforestación																		
	Reposición de planta																		
	Mantenimiento																		
	Indicadores de sobrevivencia																		

**XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS**

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los 3 meses, el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme. El primer informe se deberá entregar en los 6 meses posteriores al inicio de la remoción de la vegetación forestal, sin embargo; en ese mismo informe se contempla que ya se hayan finalizado las actividades de cambio de uso de suelo, por lo que presentará las actividades realizadas para este programa incluyendo evidencias fotográficas, graficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos y durante la construcción del proyecto, posterior al primer informe semestral, se entregarán informes de seguimiento con una periodicidad semestral durante 5 años. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente, precisando los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

  
JGGB/ODN/MSB/CEZC/EMVC/JLCP





## **Anexo 2 de 2**

**PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO DE ACCESO Y MACROPERA DE LOS POZOS SANTA ANITA 289 Y SANTA ANITA 290", CON UNA SUPERFICIE DE 2.1 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE CAMARGO EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS.**

### **I. INTRODUCCIÓN**

El presente programa es un instrumento técnico que establece y describe las características de las acciones y metodologías de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre, a través de las cuales se pretende preservar la estabilidad poblacional regional de las especies existentes al interior de la superficie en donde se pretende realizar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) para la realización del proyecto.

La vegetación de matorral, ocupa alrededor del 40% del país con una amplia distribución, existe una gran cantidad de matorrales con diversa composición y estructura entre ellos se encuentran el Vegetación Secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) que ocupa alrededor de 9.98% de la superficie del país. En los matorrales hay una gran variedad de especies, por lo regular hay dos o tres que dominan y en algunos casos un grupo; abundan familias y géneros muy adaptados a la sequía, sin embargo, el pastoreo descontrolado junto con los desmontes para agricultura y ganadería y otras actividades antropogénicas han ocasionado la pérdida de la vegetación.

Por lo anterior al realizar actividades en este tipo de ecosistemas es fundamental proteger y conservar las especies de fauna presentes; una de las actividades para garantizar la conservación e integridad de los ecosistemas es el ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de fauna silvestre que puedan verse afectados por los proyectos o actividades a realizar.

En este sentido se elabora el presente Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre, en el cual se incluyen las especies que se verán afectadas con el proyecto "Construcción del Camino de Acceso y Macropera de los Pozos Santa Anita 289 y Santa Anita 290", en este se describen las acciones y medidas que se aplicarán para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre que pudieran resultar afectadas.

La construcción y operación de este tipo de proyectos tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en los sitios generando una afectación a la fauna. Ante ello es necesario efectuar acciones de mitigación y compensación de tales impactos ambientales ocasionados por el desmonte y despalme de los sitios constructivos, además de la restauración de las áreas afectadas.

Es por esta razón necesario desarrollar el presente programa, en el cual se contemplarán todas las especies reportadas en el CUSTF, de igual forma dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicarán las especies rescatadas, con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de éxito de supervivencia.

Este programa está encaminado principalmente al rescate de fauna silvestre que se vera afectada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación; 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 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.

Las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de este tipo de proyectos eliminan lo que se conoce como "hábitat" de la fauna silvestre. Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que ahí se desarrolla. Las especies de lento desplazamiento son los más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al estar limitados en su movilidad.

La ejecución de este programa es una medida para la conservación de las especies silvestres y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local. La reubicación de la fauna desde un lugar geográfico a otro es cada vez más utilizada como parte de las estrategias destinadas a resolver los conflictos que se producen entre los proyectos para el desarrollo económico humano y la sobrevivencia de las poblaciones de fauna silvestre.

Es importante mencionar que los ejemplares capturados en la superficie sujeta a CUSTF serán reubicados en otro sitio ecológicamente similar, para que de esta manera se asegure que la fauna capturada cuente con los recursos necesarios para su sobrevivencia.

Para el desarrollo de este programa fueron consideradas las condiciones físicas de la superficie sujeta a CUSTF, así como las características propias de las especies de fauna posibles a ser ahuyentadas y en todo caso a ser rescatadas, de modo que se maximice la probabilidad de supervivencia de los organismos cuya manipulación derive de la aplicación del presente programa.

**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 sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Identificar y preservar individuos de las especies de fauna silvestre presentes en el área del 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.
- Realizar 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.
- Ejecutar 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.
- Evitar la sobrecarga de especies de fauna silvestre en los sitios de reubicación.
- Poner especial énfasis en las especies de fauna considerada bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento y/o endémica.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia de las especies de fauna silvestre presentes en el área del proyecto.

**III. ALCANCES**

A diferencia de lo que sucede con la flora, donde los individuos pueden ser ubicados dentro del derecho de vía de manera previa al rescate, en el caso de la fauna, debido a la movilidad de los ejemplares, no es posible conocer de antemano cuántos y cuáles individuos serán considerados dentro del derecho de vía del proyecto, Sin embargo, se realizaron estimaciones de acuerdo al muestreo realizado.

Si bien, en los muestreos realizados se detectaron especies consideradas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la aplicación del programa de rescate, así como las medidas de manejo propuestas no se limitarán solamente al rescate de tales especies, sino que se rescatarán todos los ejemplares que sean encontrados, durante los trabajos que comprenden el muestreo



9



prospectivo así como durante las actividades de desmonte y despalme, por lo que todas las especies con distribución dentro del derecho de vía del proyecto son potencialmente susceptibles de ser rescatadas y reubicadas.

Como actividad complementaria y debido al grado de dificultad el poder capturar este tipo de especies también se propone realizar actividades de ahuyentamiento, para que de esta forma abandonen el área del proyecto por sí solas.

Se incluyen los listados de especies por grupo faunístico de los individuos con distribución potencial en el sistema definido para el proyecto lo cual abarca, desde luego, su derecho de vía.

Con base en los datos obtenidos del muestreo preliminar de fauna en el área de cambio de uso de suelo las especies que se encontraron fueron las que se presentan a continuación, esto con la finalidad de tener una idea del número de especies de fauna existente, para los cuales se aplicará el programa, cabe señalar que solamente es una estimación ya que por la conducta móvil de la fauna no es posible conocer de antemano el número real de los individuos en el área de cambio de uso de suelo.

Especies de fauna silvestre en el área de cambio de uso de suelo.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA TOTAL	NOM 059 SEMARNAT 2010	CITES 2017		
						APENDICES		
						I	II	III
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus olivaceus</i>	Lagartija espinosa del noreste	2				
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	2				
Passeriformes	Cardenalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal norteño	3				
Passeriformes	Passerellidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	5				
Passeriformes	Poliophtidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	2				
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de abazones cresp	4				
Rodentia	Muridae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana	1				
Rodentia	Muridae	<i>Onychomys leucogaster</i>	Ratón chapulinero norteño	1				
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	1				
<b>TOTAL</b>				<b>21</b>				

La Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2010, Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestres nativas de México. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, especifica que; Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra o actividad en la que se involucren especies de flora y fauna silvestre nativa de México que se encuentren bajo algún estatus de protección establecido en dicha NOM. Así





mismo se consultó en la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

De acuerdo con lo anterior y con los registros obtenidos, en el área del proyecto, No se registró ninguna especie en alguna de las categorías de riesgo según la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en alguno de los apéndices de CITES 2017.

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**

La etapa previa a las actividades de protección y conservación de especies faunísticas, consiste en identificar las actividades a desarrollar para cada grupo faunístico en el proyecto; posteriormente, los equipos de rescate deberán ingresar antes, durante y después de la remoción de la cobertura vegetal para verificar la presencia de organismos, y en caso de identificarlos, estos serán rescatados, con el fin de protegerlos para su posterior reubicación a los sitios predeterminados, cuyas características ecológicas sean similares a sus hábitats de origen.

Para el rescate y reubicación de fauna, se aplicarán técnicas de amedrentamiento, buscando con ello que las especies de aves se desplacen fuera de la superficie en la que se desarrollarán las obras del proyecto. Para el caso de las especies de lento desplazamiento, se emplearán técnicas seguras para los organismos. Dichas técnicas incluyen la captura manual, la recolección de nidos, uso de ganchos herpetológicos, uso de trampas y redes; una vez capturados los organismos se procederá a su reubicación en el área contemplada para dicha acción.

Se ejecutarán medidas para el manejo de los grupos faunísticos, con el objeto de asegurar su correcto rescate, protección y conservación de los diferentes ejemplares de las especies faunísticas, de conformidad con las siguientes estrategias:

- Se deberá dar prioridad de atención a las especies listadas dentro de algún estatus de conservación de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, se prohibirá invariablemente la quema o uso de sustancias agroquímicas en las actividades de despalme y desmonte de los sitios de ubicación del proyecto. Estas actividades se realizarán a través de métodos mecánicos y en su caso, en coordinación con las actividades de rescate de individuos cuya función dentro del ecosistema sea relevante.
- Con el fin de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal que sea contratado durante el desarrollo del proyecto sobre las poblaciones de fauna silvestre, especialmente aquellas enlistadas en algún estatus de protección legal, se colocarán en la obra carteles de información, en los que se enfatizará la obligación de todo el personal de evitar daños a la fauna silvestre. Además, de capacitar a los trabajadores con el fin de proteger a las poblaciones de fauna silvestre.

9





Es importante señalar que las medidas para garantizar la sobrevivencia de los individuos a relocalizar comienzan desde la aplicación de las técnicas para la captura y el manejo de fauna, dichas técnicas están encaminadas a evitar daños y/o estrés en los ejemplares, para lo cual se iniciará el programa de rescate con prácticas de perturbación controlada mediante amedrentamiento, continuando con una ligera alteración del hábitat (Torres, et al, 2016).

La perturbación controlada consiste en provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de los ejemplares de la fauna silvestre, desde su lugar de origen (hábitat de origen) hacia zonas inmediatamente adyacentes (hábitat receptor), de forma previa a su intervención por parte de las obras del proyecto o actividad con un periodo de anticipación que asegure el no retorno de los individuos desplazados. Esta medida de mitigación no requiere de la captura de los especímenes objetivo y por lo general considera reducidas distancias en el desplazamiento de los organismos, por lo que muchas veces el hábitat receptor es el equivalente al hábitat original (mantiene condiciones similares o iguales).

Técnica de ahuyentamiento

La técnica de ahuyentamiento está basada en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de señales, altavoces o cualquier otro dispositivo que emita sonidos intensos, en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de que los organismos se desplacen por sí mismos, tanto aves como mamíferos de tallas medianas.

Otra forma de ahuyentar, se desplegarán brigadas a lo largo y ancho de toda el área y comenzaran a caminar de frente golpeando el piso con varas, al mismo tiempo se observará si en la zona de recorrido se encuentran sitios de anidación, madrigueras y ejemplares de baja movilidad o heridos, en cuyo caso se aplicarán las técnicas de manejo descritas para cada grupo faunístico.

Las brigadas de ahuyentamiento deberán avanzar al mismo paso tratando de que ninguna persona se atrase o se adelante, lo anterior con el objetivo de que los organismos corran en una misma dirección, con esto se evitarán posibles decesos de ejemplares de fauna.

Modificación del hábitat

Al eliminar el alimento o el abrigo de la fauna, se obliga a los animales a abandonar el área en la cual se encuentran. Este método de control, cuando puede ser utilizado, es el más deseable y generalmente con buenos resultados. En las áreas con mejor cobertura vegetal, de ser posible se programará la modificación al hábitat en fechas fuera de las épocas de reproducción. En las zonas conservadas, la modificación al hábitat se realizará en un sólo frente, dejando las noches sin actividad y de preferencia moviéndose de las zonas de menor hacia las de mayor densidad de vegetación, permitiendo con ello el desplazamiento de la fauna.

Toda fauna silvestre necesita alimento, refugio y agua para sobrevivir. Cualquier acción para reducir, eliminar o excluir uno o más de estos elementos, dará como resultado una reducción proporcional de la población de fauna silvestre, inicialmente las acciones de manejo para reducir alimento, cobijo y agua en un área pueden resultar costosas.

Una vez que se ha realizado correctamente la modificación de hábitat, generalmente no es necesario hacerlo de nueva cuenta. Por otro lado, estos métodos de control son normalmente bien aceptados y abate la necesidad de aplicar técnicas de ahuyentamiento sobre la fauna silvestre.





a) Mamíferos pequeños

Muchos roedores y pequeños mamíferos pueden ser motivados a abandonar el área en la que están, eliminando conjuntos de arbustos, malezas, pilas de leña y otros residuos, con lo que se logra hacer poco atractivo el lugar para estos animales.

b) Mamíferos medianos

En el caso de mamíferos de talla mediana y grande, lo más recomendable es inducir el abandono de madrigueras, las cuales pueden localizarse por la presencia de huellas y evidenciándose por la presencia de pelos alrededor de la entrada, huellas frescas y restos de presas. Una vez localizada la madriguera, se procede a excavar para ampliar la entrada con la finalidad de que la abandonen, teniendo cuidado de no caer o de contraer ectoparásitos.

c) Aves

En cuanto a las aves, lo más factible, es alterar las áreas de reposo donde éstas se posan, de manera que resulten menos atractivas. Esto puede lograrse podando los árboles presentes en la zona del proyecto, para finalmente despejar toda el área de vegetación que sea utilizada por las aves.

d) Reptiles

Por último, para los reptiles lo más indicado es eliminar del área que ocupará el proyecto como elementos de refugio, mediante el corte de la hierba, remoción de pilas de leña, pero, sobre todo, de acumulaciones de piedras y otros materiales, troncos y restos de madera.

Técnicas de captura

El uso adecuado de las técnicas propuestas, así como los horarios y la efectividad visual de los profesionistas para identificar los animales o las pistas que conlleven a ellos, determinará la efectividad de la captura.

Durante la etapa de preparación del sitio (desmonte y despalme) se verificará que se permita el desplazamiento de la fauna silvestre hacia otros sitios adyacentes.

Para el caso de las especies que se encuentren imposibilitadas de moverse por sus propios medios o en todo caso para las especies de lento desplazamiento, se deberán implementar las acciones que se mencionan a continuación.

a) Anfibios

Los anfibios son animales de comportamiento nocturno, esto es debido a que no toleran las altas temperaturas. Por esta razón se debe realizar una actividad de ahuyentamiento entre las 6:30 y las 10:00 pm. 7

Cabe hacer mención que, durante el rescate y reubicación, la colecta de estos individuos se puede realizar mediante el uso de una red de cuchara o de forma manual, tomándolos por la parte ventral y dorsal del cuerpo, al tener sujetado al animal, este será colocado en un recipiente de plástico con tapa con perforaciones pequeñas para permitir el paso del aire y posteriormente ser reubicado.





Para la colecta de anfibios, el manipulador deberá contar con guantes de látex con la finalidad de no dañar a los organismos colectados.

Todos los anfibios colectados serán registrados en una libreta de campo en donde se anotará la fecha, la localidad, altura sobre el nivel le mar (msnm), tipo de vegetación y tipo de sustrato del microhábitat donde fueron capturados y se les asignara una etiqueta o número de referencia. Todo ello es con la finalidad de buscar un lugar muy similar al que se encontró y poder reubicarlos.

b) Reptiles

Los reptiles por lo general presentan diferentes hábitos en los cuales realizan sus actividades (caza, alimentación, apareamiento, etc.), así mismos dentro de los reptiles existen especies de hábitos diurnos y otros son de hábitos nocturnos, por lo tanto, se debe realizar actividad de ahuyentamiento en las primeras horas de la mañana y otra en la tarde.

Los reptiles capturados se depositan inmediatamente en bolsas de manta o botes por separado de acuerdo al sitio de captura y especie, posteriormente se colocan en contenedores de plástico con una cama de arena o aserrín que proporcione humedad suficiente para evitar que se deshidraten y mueran, se recomienda que el contenedor sea transparente para poder observar su interior, los individuos serán transportados a los sitios de reubicación.

c) Mamíferos

La búsqueda e identificación de huellas y rastros (huesos, heces fecales, comederos y madrigueras) nos permitirá determinar la presencia de una especie sin necesidad de que esta sea vista en forma directa. Otra forma de determinar la presencia de alguna especie es mediante la identificación de sonidos y vocalizaciones.

Previo al desarrollo de la obra, se realizarán recorridos en sitios con vegetación natural que posteriormente será removida, esto con la finalidad de localizar madrigueras de mamíferos.

Para la identificación de madrigueras se utilizarán técnicas de rastreo (Aranda, 2000) y así poder capturar a los ejemplares, una vez identificada la especie que ocupa dicha madriguera, se procede a emplear métodos estándares con el fin de no dañar a los individuos capturados; trampas Sherman para roedores y trampas Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla (Romero-Almaraz et al. 2000).

El rastreo es un valioso método para detectar todo vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, además de residuos de comida, caminos, huellas, excretas, etc. Todo aquello que ayude a localizar madrigueras, ya sea para colocar la trampa y capturarlo o excavar para propiciar su abandono.

Los mamíferos se transportarán en las mismas jaulas donde fueron capturados, para evitar que los animales se estresen, las jaulas se deberán de tapar con trapos oscuros con la finalidad de impedir la visibilidad de los animales. Al igual que los reptiles, los mamíferos serán liberados en predios ubicado en zonas aledañas en un tiempo máximo de 6 horas.

d) Aves





Para este grupo de vertebrados terrestres, se estima que, debido a su capacidad de volar, pueden retirarse y/o escapar ante un peligro cercano; por lo tanto, la presencia de la brigada, el empleo de silbatos y la modificación al hábitat las amedrentarán.

Previo al desarrollo de la obra, se realizarán recorridos en sitios con vegetación natural que posteriormente será removida, esto con la finalidad de localizar nidos con presencia de polluelos o huevos de aves. Para este caso los nidos con polluelos o aves se dejarán por un tiempo hasta que los polluelos se liberen por si solos.

**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 de fauna, pues la correcta elección de estos sitios es fundamental para asegurar el destino de las especies prioritarias.

Con respecto al área donde se reubicarán los ejemplares capturados, se proponen 4 puntos de reubicación de fauna. Estos sitios presentan condiciones físicas y bióticas similares a las que se encuentran dentro del proyecto, de igual forma se presenta como un área donde existe menor grado de perturbación, reuniendo así las características óptimas para la reubicación de la fauna y una mejor adaptación al medio, así como una alta probabilidad de conservación.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM de los sitios de reubicación de la fauna silvestre.

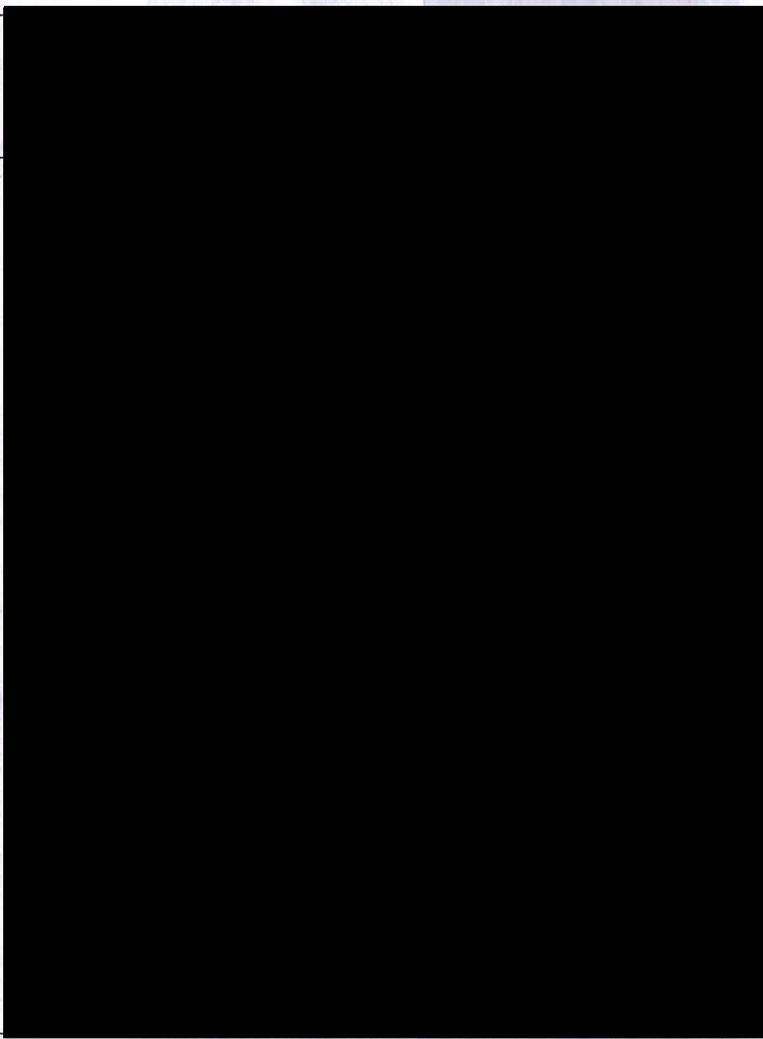
**Coordenadas del área de reubicación de la fauna**

OBRA	SUPERFICIE (ha)	TIPO DE VEGETACIÓN	COORDENADAS UTM ZONA 14 WGS84					
			Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
Polígono 1: Reubicación y/o liberación de fauna silvestre	76.03	MET	Coordenadas de ubicación del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.					





Polígono 2: Reubicación y/o liberación de fauna silvestre	34.06	MET



Los sitios propuestos no solamente responden a la cercanía con el sitio de ubicación del proyecto, sino también, porque reúnen las características necesarias para asegurar la sobrevivencia de los organismos.

**VI. ACCIONES A REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA**

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

9





colocar letreros alusivos 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 no 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 los mismos. 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 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.

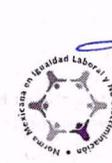
Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con el siguiente indicador:

- 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 despalme 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.



7



El cronograma de actividades abarca 12 meses para el ahuyentamiento de fauna, 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.

**VIII. Cronograma de actividades para el rescate y reubicación de la fauna**

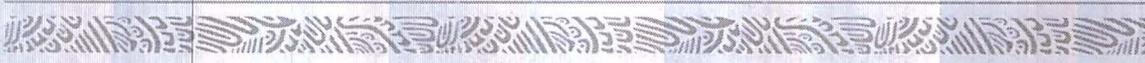
ACTIVIDADES	MESES						Año				
	0	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>GENERALES Y PARTICULARES</b>											
Ahuyentamiento de fauna											
<b>PREPARACIÓN</b>											
<b>DEL SITIO</b>											
<b>FASE DE IDENTIFICACIÓN</b>											
Identificación de las posibles áreas de reubicación en cartografía											
Ubicación y marcado de los árboles o arbustos que tengan nidos y madrigueras (con huevos o polluelos y crías)											
<b>CONSTRUCCIÓN</b>											
<b>FASE DE RESCATE Y CONSERVACIÓN</b>											
Rescates de los diferentes grupos de vertebrados											
Traslado y Liberación de las especies rescatadas											
<b>ETAPA DE CONSERVACIÓN</b>											
Vigilancia de la estrategia de prevención y mitigación											
<b>MANTENIMIENTO</b>											
<b>SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>											
Medición de la efectividad del Programa y supervivencia del rescate											
Medición del éxito del Programa											
<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>											
Informes de seguimiento.											

El programa general de trabajo del ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se realizará en un plazo de 5 años. En los primeros 6 meses se realizará el rescate y reubicación controlada de fauna, en tanto que del mes 7 al segundo año se realizará la evaluación de indicadores, posteriormente se realizará un monitoreo de supervivencia hasta el quinto año después de haber realizado el cambio de suelo.

**IX. INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS**

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los 3 meses, el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme. El primer informe se deberá entregar en los 6 meses posteriores al inicio de la remoción de la vegetación forestal, sin embargo; en ese mismo informe se contempla que ya se hayan finalizado las actividades de cambio de uso de suelo, por lo que presentará las actividades realizadas para este programa incluyendo evidencias

9





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión, Exploración y Extracción  
de Recursos Convencionales**

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/1690/2020  
Ciudad de México, a 16 de diciembre de 2020

fotográficas, graficas, tablas, bitácoras, coordinadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos y durante la construcción del proyecto, posterior al primer informe semestral, se entregarán informes de seguimiento con una periodicidad semestral durante 5 años. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica, gráficas, tablas, bitácoras, coordinadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente, precisando los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

  
JGCB/ODN/MSB/CEZC/EMVC/JLCP





