



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

UNIDAD DE GESTIÓN INDUSTRIAL

ACUSE

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DE
EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE
RECURSOS CONVENCIONALES

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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

C. Marianela Josefina Bravo Montiel y
José Ramón López Aguado Mascareñas
Representantes Legales de la empresa
Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V.

*Recibido en
Fecha 19/07/2022*

Nombre y firma de persona física, datos protegidos
bajo el artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer
párrafo de la LGTAIP

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

PRESENTE

Asunto: Autorización por excepción de cambio de uso del
suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.58
hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado
"Construcción de la Línea de descarga de 3"Ø del pozo
Arcabuz 438" ubicado en el municipio de Miguel Alemán
en el estado de Tamaulipas.

Bitácora: 09/DSA0025/10/21

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 1.58 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "Construcción de la Línea de descarga de 3"Ø del pozo Arcabuz 438" ubicado en el municipio de Miguel Alemán en el estado de 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 14 de octubre de 2021, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

1. Que mediante escrito libre N° SMB-OCT-0008-0021 de fecha 08 de octubre de 2021, recibido en esta AGENCIA el día 14 de octubre de 2021, 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 1.58 hectáreas para

7



Página 1 de 100





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

el desarrollo del proyecto denominado denominado **"Construcción de la Línea de descarga de 3"Ø del pozo Arcabuz 438"** ubicado en el municipio de Miguel Alemán 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. Gregorio Mendoza Guzmán** y el Representantes Legales, los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel** y **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 08 de octubre 2021, firmado por los Representantes Legales, **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas**.
- c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$1,774.00 (Mil setecientos setenta y cuatro pesos 00/100 M. N.) de fecha 11 de octubre 2021; 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 escritura pública no. 434, libro 10, de fecha 12 de noviembre de 2021, otorgada ante la fe del **Lic. Abelardo Díaz Garza**, titular de la notaría pública número 66 de la Ciudad de Torreón, Coahuila, la cual se exhibe en copia certificada y con la cual se acredita el poder general para pleitos y cobranzas y actos de administración concedido por la empresa **Huasteca Fuel Terminal** a nombre de **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas**.
 - 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 **José Ramon López Aguado Mascareñas** y **Marianela Josefina Bravo Montiel**.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- Copia certificada del Testimonio 82,917 de fecha 18 de septiembre de 2018, 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 **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer párrafo de la LGTAIP**
 - **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer párrafo de la LGTAIP**
 - Copia cotejada de la identificación expedida por el Instituto Nacional Electoral a favor de **Marianela Josefina Bravo Montiel**.
 - Copia cotejada de Pasaporte expedido a favor de **José Ramon López Aguado Mascareñas**.
 - Copia cotejada de la tarjeta de Residente Temporal expedida por el Instituto Nacional de Migración a favor de **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer párrafo de la LGTAIP**
 - Copia cotejada de la identificación expedida por el Instituto Nacional Electoral a favor de **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer párrafo de la LGTAIP**
 - Copia cotejada de la tarjeta de Residente Temporal expedida por el Instituto Nacional de Migración a favor de **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer párrafo de la LGTAIP**
- e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales:

1. **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer párrafo de la LGTAIP** Fracción de la Línea de descarga de 3" O del Pozo Arcabuz 438".

Original de la Solicitud de Cambio de Uso de Suelo firmada por la **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer párrafo de la LGTAIP**, de fecha 13 de agosto de 2021, donde manifiesta que es legítima propietaria de un predio Rústico, de uso predominante tierras de agostadero, **Ubicación del Proyecto, Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. I de la LFTAI** e **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFTAI y 116 primer párrafo de la LGTAIP**, con una superficie total de 207-27-59.73 hectáreas, y otorga a "Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V." las facultades y derechos que sean necesarios para que se realicen ante las autoridades los trámites y gestiones que estimen pertinentes, a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, entendiéndose por el mismo a la remoción total o parcial de la vegetación en el terreno forestal que corresponde a la fracción del terreno de su propiedad, consistente en 01-45-33.94 hectáreas, donde serán desarrolladas las





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

actividades del sector hidrocarburos con el proyecto denominado "Fracción de la Línea de descarga de 3" 0 del Pozo Arcabuz 438".

Copia certificada de la Escritura Pública número 8,142, de fecha 21 de julio de 2003, otorgada ante la fe del **Licenciado Enrique García Peña**, Notario Público 66, con ejercicio en Miguel Alemán, Tamaulipas e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Tamaulipas, inscrita debidamente ante el Registro Público de la Propiedad en la Sección Primera, Número 13576, Legajo 2-272, de fecha 22 de noviembre de 2005, Municipio de Miguel Alemán, Tamaulipas; ratificada en su contenido y firmas, ante la fe del **Licenciado Ricardo Hiram Rodríguez Contreras**, Notario Público Número 321, con ejercicio legal en el quinto Distrito Judicial en el Estado de Tamaulipas, que amparará la legítima propiedad, con posesión física, material y jurídica del predio Rústico, de uso predominante tierras de agostadero, **Ubicación del Proyecto, Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. I de la LGTAIP**, Tamaulipas, con una superficie total de 207-27-59.73 ha.

Copia certificada del contrato de ocupación superficial de fecha 13 de septiembre de 2021, celebrado entre la **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 primer párrafo de la LGTAIP** y la persona moral "Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V.," ratificada en su contenido y firmas, ante la fe del **Licenciado Ricardo Hiram Rodríguez Contreras**, Notario Público Número 321, con ejercicio legal en el quinto Distrito Judicial en el Estado de Tamaulipas.

Original de la Solicitud de Cambio de Uso de Suelo firmada por la **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 primer párrafo de la LGTAIP**, de fecha 19 de agosto de 2021, donde manifiesta que es legítima propietaria de un terreno rústico, de uso predominante tierras de agostadero, **Ubicación del Proyecto, Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. I de la LGTAIP**, con una superficie total de 167-42-02.50 hectáreas, y otorga a "Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V." las facultades y derechos que sean necesarios para que se realicen ante las autoridades los trámites y gestiones que estimen pertinentes, a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, entendiéndose por el mismo a la remoción total o parcial de la vegetación en el terreno forestal que corresponde a la fracción del terreno de su propiedad, consistente en 00-42-04.61 hectáreas, donde serán desarrolladas las actividades del sector hidrocarburos con el proyecto denominado "Fracción de la Línea de descarga de 3" 0 del Pozo Arcabuz 438".

Copia certificada de la Escritura Pública número 8,142, de fecha 21 de julio de 2003, otorgada ante la fe del **Licenciado Enrique García Peña**, Notario Público 66, con ejercicio en Miguel Alemán, Tamaulipas e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Tamaulipas, inscrita





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

debidamente ante el Registro Público de la Propiedad en la Sección Primera, Número 13576, Legajo 2-272, de fecha 22 de noviembre de 2005, Municipio de Miguel Alemán, Tamaulipas; ratificada en su contenido y firmas, ante la fe del **Licenciado Ricardo Hiram Rodríguez Contreras**, Notario Público Número 321, con ejercicio legal en el quinto Distrito Judicial en el Estado de Tamaulipas, que ampara la legítima propiedad, con posesión física, material y jurídica del predio Rústico, de uso predominante tierras de agostadero, **Ubicación del Proyecto, Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. I de la LGTAIP**

[Redacted], con una superficie total de 167-42-02.50 ha.

Copia certificada del contrato de ocupación superficial de fecha 13 de septiembre de 2021, celebrado entre la **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 primer párrafo de la LGTAIP** y la persona moral "Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V." ratificada en su contenido y firmas, ante la fe del **Licenciado Ricardo Hiram Rodríguez Contreras**, Notario Público Número 321, con ejercicio legal en el quinto Distrito Judicial en el Estado de Tamaulipas.

2. **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 primer párrafo de la LGTAIP**. "Fracción de la Línea de descarga de 3" O del Pozo Arcabuz 438".

Original de la Solicitud de Cambio de Uso de Suelo firmada por la **Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 primer párrafo de la LGTAIP**, de fecha 19 de agosto de 2021, donde manifiesta que es legítima propietaria de un predio Rústico, de uso predominante tierras de agostadero, **Ubicación del Proyecto, Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. I de la LGTAIP**

[Redacted] M [Redacted] con una superficie total de 12-79-90.00 hectáreas, y otorga a "Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V." las facultades y derechos que sean necesarios para que se realicen ante las autoridades los trámites y gestiones que estimen pertinentes, a fin de obtener las autorizaciones correspondientes relacionadas al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, entendiéndose por el mismo a la remoción total o parcial de la vegetación en el terreno forestal que corresponde a la fracción del terreno de su propiedad, consistente en 00-46-47.98 hectáreas, donde serán desarrolladas las actividades del sector hidrocarburos con el proyecto denominado "Fracción de la Línea de descarga de 3" O del Pozo Arcabuz 438".

Copia certificada de la Escritura Pública número 2,622, volumen XXXVI, de fecha 05 de enero de 2008, otorgada ante la fe del **Licenciado Oscar Mario Hinojosa García**, Notario Público 112, con ejercicio en Miguel Alemán, Tamaulipas e inscrita en el Instituto Registral y Catastral de Tamaulipas, bajo la Finca número 668, Municipio de Miguel Alemán, Tamaulipas; ratificada en su contenido y firmas, ante la fe del **Licenciado Ricardo Hiram Rodríguez Contreras**, Notario Público Número 321, con ejercicio legal en el quinto Distrito Judicial en el Estado de Tamaulipas, que ampara la legítima propiedad, con

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

posesión física, material y jurídica del predio Rústico, de uso predominante tierras de agostadero,

Ubicación del Proyecto. Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. I de la LGTAIP

con una superficie total de 12-79-90.00 ha.

Copia certificada del contrato de ocupación superficial de fecha 07 de septiembre de 2021, celebrado entre la **Nombre de persona física, datos personales bajo artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 primer párrafo de la LGTAIP** y la persona moral "Servicios Múltiples de Burgos, S.A. de C.V." ratificada en su contenido y firmas, ante la fe del **Licenciado Ricardo Hiram Rodríguez Contreras**, Notario Público Número 321, con ejercicio legal en el quinto Distrito Judicial en el Estado de Tamaulipas.

Se hace de su conocimiento que con la presentación de los documentos exhibidos se acredita lo establecido en el artículo 139 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/1480/2021** de fecha 08 de noviembre de 2021, dirigido al **Mtra. Sandra Esther Barillas Arriaga**, Encargado del Despacho de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- III. Que la **DGGEERC** de la **AGENCIA**, mediante oficio N° **ASEA/UGI/DGGEERC/1481/2021** de fecha 08 de noviembre de 2021, 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.
- IV. Que la **DGGEERC** de la **AGENCIA**, mediante oficio N° **ASEA/UGI/DGGEERC/1482/2021** de fecha 08 de noviembre de 2021, dirigido a la **Dra. María de los Ángeles Palma Irizarry**, 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.
- V. Que la **DGGEERC** de la **AGENCIA**, mediante oficio N° **ASEA/UGI/DGGEERC/0031/2022** de fecha 10 de enero de 2022, dirigido al **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales, requirió información faltante.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- VI. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1481/2021 de fecha 08 de noviembre de 2021, el **M. C. Arturo Peláez Figueroa**, Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, emitió opinión técnica con el oficio N° SET/011/2022 de fecha 14 de enero de 2022 y recibido mediante correo electrónico el día 17 de enero de 2022, referente al desarrollo del proyecto denominado "**Construcción de la Línea de descarga de 3"Ø del pozo Arcabuz 438**" ubicado en el municipio de Miguel Alemán en el estado de Tamaulipas, emitió lo siguiente:
1. *El área del proyecto y su zona de influencia se traslapan con las siguientes regiones de importancia para biodiversidad: Región Hidrológica Prioritaria (RHP-53) Río San Juan y Río Pesquería; un Sitio Prioritario para la Restauración (SPR); Corredores Bioclimáticos (CBC): un corredor y un fragmento de vegetación. La vegetación predominante está conformada por pastizales y matorral espinoso tamaulipeco.*
 2. *Se realizó la consulta en el SNIB, en un área de influencia de 500 metros respecto al proyecto pretendido, encontrando 1 registro de una especie: la garceta o garza tricolor, Egretta tricolor, no enlistada en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.*
- VII. Que la **DGGEERC**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0131/2022 de fecha 26 de enero de 2022, solicitó al **REGULADO** manifestar lo que a su derecho convenga, respecto a la respuesta a la opinión técnica solicitada mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/1481/2021 de fecha 08 de noviembre de 2021 y emitida por el **M.C. Arturo Peláez Figueroa**, Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, mediante el oficio N° SET/011/2022 de fecha 14 de enero de 2022.
- VIII. Que mediante escrito libre N° **SMB-FEB-2022-0002** de fecha 01 de febrero de 2022, recibido en esta **AGENCIA**, el día 03 de febrero de 2022, los CC. **Marianela Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, presento la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0031/2022 de fecha 10 de enero de 2022, adjuntando la información técnica y legal faltante.
- IX. Que la **DGGEERC** de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGEERC/0250/2022 de fecha 15 de febrero de 2022 y notificado mediante correo electrónico el 16 de febrero de 2022, 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,

9





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

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

Oficio No: ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- X. Que mediante escrito libre N° **SMB-FEBRERO-2022-0012** de fecha 14 de febrero de 2022, recibido en esta **AGENCIA**, el día 17 de febrero de 2022, los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, presentaron la información requerida mediante oficio N° **ASEA/UGI/DGGEERC/0131/2022** de fecha 26 de enero de 2022.
- XI. Que en atención al oficio N° **ASEA/UGI/ DGGEERC/0250/2022** de fecha 15 de febrero de 2022, el **C.P. Ariel Longoria García**, Secretario de Desarrollo Rural y Presidente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Tamaulipas, mediante oficio N° **SDR/068/22** de fecha 22 de febrero de 2022, dirigido al **Ing. Gilberto Estrella Hernández**, Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente y recibida en esta **AGENCIA** mediante correo electrónico el día 15 de marzo de 2022, emitió opinión técnica sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, manifestando lo siguiente:

Los integrantes del Comité Técnico que participaron de la reunión se dan por enterados y satisfechos con la información dada a conocer.

*Por lo anterior, el representante del **Ing. Gilberto Estrella Hernández**, cuestiona a los integrantes del comité si hay más preguntas o asuntos por tratar y no habiendo más opiniones, solicita al comité **el voto de aprobación** para concluir la presentación, los integrantes del comité **votan por mayoría**.*

- XII. Que la **DGGEERC** de la **AGENCIA** mediante oficio N° **ASEA/UGI/DGGEERC/0414/2022** de fecha 23 de marzo de 2022, notificó al **CC. Marianela 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 06 de abril de 2022, en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.
- XIII. Que mediante escrito libre N° **SMB-MAR-2022-0042** de fecha 28 de marzo de 2022, los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel** y **José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, presentaron la ratificación donde nombra como encargado de atender la visita técnica al Nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 173 fracción I de la LFPD y 116 fracción IV de la LOMDP en atención al oficio N° **ASEA/UGI/DGGEERC/0414/2022** de fecha 23 de marzo de 2022.

7





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción
de Recursos Convencionales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- XIV. Que con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 143 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 06 de abril de 2022, 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/DSA0025/10/21**.
- XV. Que mediante oficio N° **ASEA/UGI/DGGEERC/0534/2022** de fecha 19 de abril de 2022, esta **DGGEERC** de la **AGENCIA**, notificó de manera electrónica al Representantes Legales 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 **\$ 77,433.76 (Setenta y siete mil cuatrocientos treinta y tres pesos 76/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.53 hectáreas de vegetación de matorral espinoso tamaulipeco, preferentemente en el estado de Tamaulipas.
- XVI. Que mediante escrito libre N° **SMB-MAY-004-0022** de fecha 02 de mayo de 2022, recibido en esta **AGENCIA** el día 11 de mayo de 2022, los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas** en su carácter de Representantes Legales del **REGULADO**, remiten copia simple del comprobante de pago por medio de transferencia electrónica de fecha 29 de abril de 2022, como comprobante de depósito al Fondo Forestal Mexicano, por la cantidad **\$ 77,433.76 (Setenta y siete mil cuatrocientos treinta y tres pesos 76/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.53 hectáreas de vegetación 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 los artículos 1o., 2o., 3o. fracción XI, 4o., 5o. fracción XVIII y 7o. fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 4 fracción XV, 12 fracción I, inciso a), 18 fracciones XVIII y XX, 25 fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. el artículo 2 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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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.

- II. Que las actividades que realiza el **REGULADO** son competencia de la **AGENCIA** por pertenecer al Sector Hidrocarburos en virtud del artículo 3, 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-OCT-0008-0021** de fecha 08 de octubre 2021, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el día 14 de octubre de 2021, que se tenga por autorizada al [Redacted], para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.
- VI. Que la actividad de almacenamiento de hidrocarburos 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 cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "**Construcción de la Línea de descarga de 3"Ø del pozo Arcabuz 438**" 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; asimismo, que para la estricta observancia y cumplimiento de lo dispuesto por los artículos





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

139, 140, 141, 143, 144, 148, 149 y 150 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 139 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 139, párrafo primero, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos mediante la presentación del escrito libre N° **SMB-OCT-0008-0021** de fecha 08 de octubre de 2021, recibido en esta **AGENCIA** el día 14 de octubre de 2021, 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 1.58 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **“Construcción de la Línea de descarga de 3”Ø del pozo Arcabuz 438”** ubicado en el municipio de Miguel Alemán en el estado de Tamaulipas.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 139 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 139, 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 08 de octubre de 2021, 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 139, 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 de la Línea de descarga de 3”Ø del pozo Arcabuz 438”**, que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, en su carácter de Representantes Legales, y el **Ing. Gregorio Mendoza Guzmán** en su carácter de Responsable Técnico de la elaboración del estudio técnico justificativo mismo que se

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro TAMPS, Tipo UI, Volumen 1, Número 1, Año 21.

En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 139, 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 propiedad, 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/DSA0025/10/21**.

3.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2020:

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información faltante entregados en esta **AGENCIA**, mediante los escritos N° **SMB-OCT-0008-0021** de fecha 08 de octubre de 2021 y N° **SMB-FEB-2022-0002** de fecha 01 de febrero de 2022.

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 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal, 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, 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:

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos, 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, la capacidad de almacenamiento de carbono, 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 la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,
2. La erosión de los suelos se mitigue,
3. La capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue, y
4. 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 cuatro supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al primero de los supuestos arriba referidos, referente a la obligación de demostrar que, la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga:

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

La dinámica del desarrollo sectorial de 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 precio; promoviendo el desarrollo social, protegiendo el ambiente y respetando los valores de las poblaciones en donde se encuentran las obras. En estos términos, el objetivo estratégico es desarrollar y mantener un sistema de abasto de alta confiabilidad, bajo un esquema de desarrollo sustentable. La construcción de la línea de descarga del pozo Cali 16 permitirá la conducción de gas natural que se extrae del pozo de una manera eficiente y segura.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Se realizará la construcción de una línea de descarga en donde se requiere un derecho de vía de 10 metros de ancho que se construirá paralelo a un DDV existente que a su vez va paralelo a un camino de acceso, la tubería de la línea se aloja a los tres metros de la última línea existente y sobre los otros siete se realizan las maniobras necesarias con la maquinaria a utilizar sin realizar afectación a áreas aledañas.

De acuerdo al INEGI, en la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VI, escala 1: 250,000 y a la Guía para la Interpretación de Cartografía Uso de Suelo y Vegetación, el uso de suelo y vegetación corresponde a un pastizal y de acuerdo a la guía un pastizal se define como un sistema pastoril en el cual se han introducido, intencionalmente en una región y para su establecimiento, pastos nativos de diferentes partes del mundo, bajo un programa de productividad y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo, clasificados como pastizales cultivados. Sin embargo, de acuerdo a observaciones de la agencia en estudios previos se ha solicitado la reclasificación de la vegetación de acuerdo a la vegetación de sucesión y en este estricto sentido, en los recorridos realizados al área del proyecto y a los muestreos de vegetación, la mayor cobertura corresponde a pastizal y especies herbáceas y arbustivas encontrando algunos elementos del Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET).

El uso que se pretende dar a los terrenos ahora cubiertos de pastizal con vegetación de MET se enfocará a la construcción de la línea de descarga del pozo Cali 16. Por lo que el proyecto generará empleos y derrama económica, tratando de generar en lo menor posible impacto a los atributos del medio ambiente, por lo que es compatible con el medio ambiente y con el uso de suelo cercano al área del proyecto, este tipo de proyectos son de bajo impacto.

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.

El Área destinada al CUSTF se localiza dentro de la Región Hidrológica 24 "Bravo-Conchos", subcuencas hidrográficas RH24Ba – P. Marte R. Gómez y RH24Bb – R. San Juan.

La Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos, tiene una extensión superficial de 229 740 km², recibe una precipitación normal anual promedio de 453 mm, registra un escurrimiento natural medio superficial interno de 5 588 hm³/año, un escurrimiento natural medio superficial total de 5 156 hm³/año, exporta





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

hacia los Estados Unidos de América 432 hm³/año y está compuesta por 37 cuencas hidrológicas. Su principal corriente es el río Bravo. Todas las cuencas de la tabla anterior se encuentran en déficit de agua superficial (ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 2016, lo anterior debido al elevado consumo en riego agrícola y servicio público urbano.

El Proyecto se desarrollará en la Cuenca Hidrológica 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 del Área sujeta a cambio de uso de suelo no existen embalses o cuerpos de agua naturales que atraviesen el área.

De manera técnica la delimitación de la Microcuenca bajo estudio 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. El procesamiento del Modelo Digital de Elevación (resolución de 15 metros, escala 1:50, 000) se llevó a cabo mediante un sistema de información geográfica (Arc GIS 10.3), la cual contiene una herramienta específicamente para delimitar microcuencas. Con la extensión de Arc Gis 10.3 llamada ARCSWAT, se generó en primera instancia una capa de dirección y acumulación de flujo, cuyo producto es una capa que indica hacia donde drena y al mismo tiempo nos permite visualizar de mejor forma la red de drenaje que compone un área de interés. Finalmente, a partir de esta delimitación, se generó una superficie de 12,988.13 hectáreas, dicha área será considerada como una Microcuenca Hidrológica-Forestal (MH).

Para la flora

Para la descripción del Uso de Suelo y tipos de Vegetación de la microcuenca se tomó como base la clasificación de la Serie VI de INEGI escala 1:250,000. Se identificaron 3 usos de suelo y 4 tipos de vegetación los cuales se distribuyen en la microcuenca de la siguiente manera: Agricultura de Temporal Anual con 30.79%, Cuerpo de Agua 31.05 %, Pastizal Cultivado, 20.51%, seguido por el Matorral espinoso tamaulipeco 11.41%, Mezquital xerófilo 0.40%, Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Tamaulipeco 2.12% y Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Submontano con 3.73%. Con base en esta información se puede concluir que alrededor del 50% del área que cubre la microcuenca se compone por usos de suelo diferentes de algún tipo de vegetación natural.

El clima, es el estado medio del tiempo en donde los elementos son el resultado de la interacción de factores climáticos (latitud, altitud, orografía, circulación general de la atmósfera, distribución de continentes y océanos, así como las corrientes marinas). De esta manera las variables climáticas y los elementos nos permiten definir, así como caracterizar el clima de un área determinada, además, de ser considerados como benéficos o limitantes en las obras que se pretenden realizar en el proyecto.

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García, E. (1981), el área del proyecto se encuentra en un solo tipo de clima: BSo (h') (X') árido-cálido, con temperaturas media anual mayor de 23.9 °C, la temperatura media mínima promedio es de 16.6 °C, mientras que la temperatura promedio máxima es de 31.1 °C; los meses que presentan las temperaturas más bajas son enero, febrero y diciembre (7.7, 9.2° y 9.4° C respectivamente). En contraste los meses con la temperatura máxima es Julio y agosto 37.9 y 38.1 °C, respectivamente).

Para conocer la estructura y composición de la flora en la Microcuenca Hidrológica Forestal (MH) y poder realizar los análisis correspondientes, se realizó un muestreo de campo sobre el tipo de vegetación de interés para realizar la comparación con el área del CUSTF, que corresponde a matorral espinoso tamaulipeco.

El tipo de muestreo utilizado para calcular la biodiversidad en el área de CUSTF y la MH fue un muestreo simple aleatorio, el cual consiste en que, habiendo decidido que el tamaño de la muestra será de "n" unidades de muestreo, le asigna la misma probabilidad de ser la elegida a cada una de todas las muestras posibles de ese tamaño. Es decir, cualquiera de las muestras distintas que podemos obtener de la población, tendrá la misma probabilidad de ser elegida (Roxana, et al., 2009).

Con el objetivo de realizar un muestreo eficiente se determinó que el tamaño óptimo de los cuadrantes fue de 20x10 m para el estrato arbóreo muestreando así un total de 200 m², 10x10 m para el estrato arbustivo y cactáceo para obtener un total de 100 m², y para el estrato herbáceo cuadrantes de 2x1 m obteniendo un muestreo 2m², ubicándolo en el centro del sitio de 200 m², de modo que los resultados obtenidos de los índices de diversidad fueran representativos. Para una comparación fiable entre ambas unidades de análisis, se optó por implementar las mismas características de las parcelas de muestreo de

7





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

los estratos arbóreo, arbustivo, cactáceo y herbáceo, y la elaboración de curvas de acumulación para especies, que tienen como una de sus ventajas hacer posible la comparación entre dos grupos de datos, de diferentes muestras.

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 CHF y CUSTF, para el tipo de vegetación de matorral espinoso tamaulipeco. Se establecieron 11 sitios de muestreo en la MH y 10 en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Matorral Espinoso Tamaulipeco

Se puede observar que, casi todas las especies presentes en el área de CUSTF en los estratos arbóreo, arbustivo, cactáceo y herbáceo se encuentran representadas en la MH, con lo que se asevera que en el desarrollo del proyecto no se pone en peligro a las especies florísticas que se distribuyen en la zona. Además, se tiene contemplado el desarrollo de actividades de rescate y reubicación de flora, así como la reforestación de áreas aledañas al proyecto con especies nativas.

Estrato arbóreo

De acuerdo a la información incluida en este estudio, una vez realizado el análisis comparativo entre las especies de flora registradas en la unidad hidrológica y las identificadas sobre la superficie del área de CUSTF, casi todas las especies presentes del estrato arbóreo se encuentran representadas en el área de la MH, cabe destacar que una de las especies solamente se presenta en el área del CUSTF. Así mismo, con respecto a la riqueza específica, esta es mayor en la MH, ya que cuenta con un total de 7 especies, mientras que en el área de CUSTF solo es de 6 especies.

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos por hectárea	
		CUSTF	MH
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	---	5
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizachillo chino	---	9
<i>Cercidium macrum</i>	Palo verde	220	200
<i>Ebenopsis ebano</i>	Ebano	---	50
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	20	59
<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Coma	80	18
<i>Yucca treculeana</i>	Palama pita	15	18
<i>Helietta parvifolia</i>	Barreta	30	---
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuíta	65	---
Total		430	359





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

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

Ofido No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

La riqueza específica en la MH para la vegetación de matorral espinoso tamaulipeco es mayor, en este caso, para el estrato arbóreo, la microcuena cuenta con un total de 7 especies con una abundancia de 430 individuos, mientras que en el área de CUSTF es de 6 especies con una abundancia de 381 individuos.

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos por hectárea		Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE)		Índice de Shannon (H)	
		CUSTF	Microcuena	CUSTF	Microcuena	CUSTF	Microcuena
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	---	5	---	18.53	---	0.055
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizachillo chino	---	9	---	20.9	---	0.093
<i>Cercidium macrum</i>	Palo verde	220	200	131.58	95.93	0.343	0.326
<i>Ebenopsis ebano</i>	Ebano	---	50	---	56.1	---	0.275
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	20	59	56.21	69.72	0.143	0.297
<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Coma	80	18	39.28	20.3	0.313	0.151
<i>Yucca treculeana</i>	Palama pita	15	18	18.15	18.52	0.117	0.151
<i>Helietta parvifolia</i>	Barreta	30	---	24.9	---	0.186	---
<i>Cordia baissieri</i>	Anacahuita	65	---	29.89	---	0.286	---
Total		430	359	300	300	1.387	1.348
Índice de Shannon-Wiener (H)							
Diversidad máxima (H^{max})						1.792	1.946
Equidad de Pielou (J) H/H^{max}						0.774	0.693

Con base a los datos presentados en la tabla anterior, en general la riqueza específica en la microcuena hidrológica para la Vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el estrato arbóreo, la microcuena cuenta con un total de 7 especies, mientras que en el área de CUSTF es de 6 especies. Para el caso del Índice de Shannon - Wiener, en la microcuena presenta un valor de 1.348; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 1.387. Así mismo para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuena presenta un valor de 0.693; lo cual refleja una uniformidad media de especies, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.774, esto refleja una uniformidad baja.

Estrato arbustivo





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Con base en los datos presentados anteriormente, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el estrato arbustivo, la microcuenca cuenta con un total de 22 especies mientras que en el área de CUSTF es de 19 especies. De igual manera sucede con el Índice de Shannon - Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 2.431; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 2.444.

Asimismo, para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.786; lo cual refleja una alta uniformidad, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.830, es decir, presenta un valor inferior que en la microcuenca.

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos por hectárea	
		CUSTF	MH
<i>Acacia rigidula</i>	Chaparro prieto	1510	1,464
<i>Aloysia gratissima</i>	Jazminillo	20	82
<i>Aloysia macrostachya</i>	Vara dulce	---	127
<i>Bernardia myricifolia</i>	Oreja de raton	---	9
<i>Castela erecta</i>	Chaparro amargoso	110	127
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	80	127
<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Cenelilla	---	309
<i>Croton incanus</i>	Croton	140	145
<i>Eysenhardtia texana</i>	Palo dulce	290	927
<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	200	118
<i>Guaiacum angustifolium</i>	Guayacan	660	1,464
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Cavotillo	490	300
<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de cristo	---	91
<i>Krameria ramasissima</i>	Calderona	100	136
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	920	1,191
<i>Lippia graveolens</i>	Oregano	1620	2,727
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	150	327
<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Ojo de víbora	310	300
<i>Randia obcordata</i>	Cruceto	170	118
<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Capul	450	209
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Uña de gato	---	36
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Clepe	220	436
<i>Acacia berlandieri</i>	Cilindrillo	10	---
<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	320	---
Total		7,770	10,770

9

La riqueza específica en la MH para la vegetación de matorral espinoso tamaulipeco es mayor, en este caso, para el estrato arbustivo, la microcuenca cuenta con un total de 22 especies mientras que en el





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

área de CUSTF es de 20 especies. De igual manera sucede con el Índice de Shannon - Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 2.431; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 2.170.

Así mismo, para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.786; lo cual refleja una alta uniformidad, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.724, es decir, presenta un valor inferior que en la microcuenca.

Nombre científico	Nombre común	Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	MH	CUSTF	MH
<i>Acacia rigidula</i>	Chaparro prieto	43.74	32.16	0.318	0.271
<i>Aloysia gratissima</i>	Jazminillo	2.03	3.98	0.015	0.037
<i>Aloysia macrostachya</i>	Vara dulce	---	5.17	---	0.052
<i>Bernardia myricifolia</i>	Oreja de ratón	---	6.27	---	0.006
<i>Castela erecta</i>	Chaparro amargoso	15.56	20.88	0.060	0.052
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	9.88	9.19	0.047	0.052
<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	---	6.44	---	0.102
<i>Croton incanus</i>	Croton	8.75	7.24	0.072	0.058
<i>Eysenhardtia texana</i>	Palo dulce	15.91	17.86	0.123	0.211
<i>Forestiera angustifolia</i>	Panalero	16.07	12.37	0.094	0.050
<i>Guaiacum angustifolium</i>	Guayacán	17.68	24.79	0.209	0.271
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Covotlillo	18.83	19.90	0.174	0.100
<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de cristo	---	11.51	---	0.040
<i>Krameria ramosissima</i>	Calderona	3.80	3.48	0.056	0.055
<i>Leucophyllum frutescens</i>	Cenizo	19.22	18.91	0.253	0.243
<i>Lippia graveolens</i>	Oregano	30.81	32.40	0.327	0.348
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	16.65	10.61	0.076	0.106
<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Ojo de víbora	17.27	14.92	0.129	0.100
<i>Randia obcordata</i>	Cruceto	8.90	5.37	0.084	0.050
<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Cepul	11.67	6.97	0.165	0.077
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Uña de gato	---	12.71	---	0.019
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Clepe	19.56	16.86	0.101	0.130
<i>Acacia berlandieri</i>	Cilindrillo	15.76	---	0.009	---
<i>Collindra eriophylla</i>	Charrasquillo	7.91	---	0.131	---
Total		300	300	2.444	2.431
				Índice de Shannon-Wiener (H)	
				Diversidad máxima (H' max)	
				Equidad de Pielou (J) H/H' max	
				2.944	3.091
				0.830	0.786





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Estrato cactáceo

De acuerdo a la información incluida en este estudio, una vez realizado el análisis comparativo entre las especies de flora registradas en la unidad hidrológica y las identificadas sobre la superficie del área de CUSTF, se puede observar que para el estrato cactáceo una de las especies se reportan en el área de CUSTF, no se registra en la MH, en ambos casos de encontraron 7 especies.

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos por hectárea	
		CUSTF	MH
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	60	545
<i>Echinocereus enneacanthus</i>	Alicoche morado	20	45
<i>Echinocereus poselgeri</i>	Cola de rata	---	18
<i>Lophophora williamsii</i>	Peyote	3500	482
<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga chilitos	30	9
<i>Mammillaria sphaerica</i>	Biznaga de dedos largos	30	155
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal Cuijo	10	255
<i>Escobaria emskoetteriana</i>	Escobaria	10	---
Total		3,660	1,509

Con base en los datos presentados en la tabla anterior, en general la riqueza específica en la microcuencia hidrológica para la Vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el estrato cactáceo, la microcuencia cuenta con un total de 7 especies mientras que en el área de CUSTF es de 7 especies. De igual manera sucede con el Índice de Shannon – Wiener, en la microcuencia presenta un valor de 1.455; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 0.250.

Asimismo, para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuencia presenta un valor de 0.748; lo cual refleja una uniformidad media del estrato, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.128.

Nombre científico	Nombre común	Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	MH	CUSTF	MH
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	87.82	108.19	0.067	0.368
<i>Echinocereus enneacanthus</i>	Alicoche morado	41.36	32.10	0.028	0.105
<i>Echinocereus poselgeri</i>	Cola de rata	---	12.21	---	0.053
<i>Lophophora williamsii</i>	Peyote	122.54	41.15	0.043	0.365
<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga chilitos	14.42	5.20	0.039	0.031
<i>Mammillaria sphaerica</i>	Biznaga de dedos largos	14.68	19.97	0.039	0.233
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal Cuijo	8.91	81.19	0.016	0.300
<i>Escobaria emskoetteriana</i>	Escobaria	10.26	---	0.016	---
Total		300	300	0.250	1.455
Índice de Shannon-Wiener (H)					





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Nombre científico	Nombre común	Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	MH	CUSTF	MH
		Diversidad máxima (H' max)		1.946	1.946
		Equidad de Pielou (J) H/H' max		0.128	0.748

Las especies registradas en el CUSTF pertenecientes a la familia Cactaceae se encuentran enlistadas en el Apéndice II del CITES-2017. De estas una (*Lophophora williamsii*) se incluye dentro de la categoría de Protección especial (Pr) según la normatividad mexicana que aquí aplica (NOM-059-SEMARNAT-2010). Estas especies se encuentran sujetas a protección especial debido a factores directos como la extracción de ejemplares o indirectos como la degradación de su hábitat que afectan sus poblaciones. Cabe remarcar la importancia de propiciar la recuperación y conservación a nivel de individuos y de poblaciones, con el objetivo de que estas no emporen su estado de conservación y con esto preservar dichas especies.

Estrato herbáceo

De acuerdo a la información incluida en este estudio, se puede observar que todas las especies presentes en el área de cambio de uso de suelo del estrato herbáceo se encuentra representada en la microcuenca hidrológica, como se muestra en la tabla siguiente.

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos por hectárea	
		CUSTF	MH
<i>Aristida divaricata</i>	Zacate tres barbas	---	6,364
<i>Hibiscus martianus</i>	Tulipan de monte	---	455
<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	---	1,818
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Hierba del golpe	---	4,545
<i>Setaria parviflora</i>	Zacate sedoso	---	10,909
<i>Thymophylla pentachaeta</i>	Perraleña	---	455
<i>Tiquilia canescens</i>	Oreja de perro	---	3,636
<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	7,500	8,636
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	16,500	---
Total		24,000	36,818

Con base en los datos presentados anteriormente, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación 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 2





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

especies. No obstante, para el caso del Índice de Shannon – Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 1.748; mientras que en el área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 0.621.

Así mismo para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.841; lo cual refleja una uniformidad alta del estrato, mientras que en el área del CUSTF, se obtuvo un valor de 0.896.

Nombre científico	Nombre común	Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CUSTF	MH	CUSTF	MH
<i>Aristida divaricata</i>	Zacate tres barbas	---	17.28	---	45.42
<i>Hibiscus martianus</i>	Tulipan de monte	---	1.23	---	16.26
<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	---	4.94	---	29.25
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Hierba del golpe	---	12.35	---	35.84
<i>Setaria parviflora</i>	Zacate sedoso	---	29.63	---	79.17
<i>Thymophylla pentachaeta</i>	Perraleña	---	1.23	---	7.26
<i>Tiquillia canescens</i>	Oreja de perro	---	9.88	---	33.03
<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	31.25	23.46	113.95	53.75
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	186.05	---	0.258	---
Total		217	100	0.621	1.748
		<i>Índice de Shannon-Wiener (H)</i>		0.621	1.748
		<i>Diversidad máxima (H' max)</i>		0.693	2.079
		<i>Equidad de Pielou (J) H/H' max</i>		0.896	0.841

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).

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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.

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 implementará un programa de rescate, reubicación y reforestación, se consideran a las especies susceptibles de rescatar como *Cylindropuntia leptocaulis*, *Echinocereus enneacanthus* y *Opuntia engelmannii* (colecta de partes vegetativas) y *Escobaria emskoetteriana*, *Lophophora williamsii*, *Mammillaria sphaerica*, *Mammillaria heyderi* y *Yucca treculeana*, (extracción del ejemplar completo); así mismo, se consideran las especies para la reforestación de *Cercidium macrum*, *Cordia boissieri*, *Helietta parvifolia*, *Prosopis glandulosa*, *Sideroxylon celastrinum*, *Acacia rigidula*, *Leucophyllum frutescens* y *Lippia graveolens*; 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 2.5 hectárea 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.*
- *Reubicaciones 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.*





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEIC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- *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.*

Para la fauna

La fauna de México es reconocida como una de las más ricas a nivel mundial, definiendo al país como megadiverso, al registrar la mayor riqueza de especies en reptiles, segundo lugar en mamíferos, el cuarto lugar en anfibios (Toledo, 1988). En el país se registran 5,167 especies, con 290 especies de anfibios; 1,054 de aves; 2,628 de peces; 491 de mamíferos y 704 de reptiles (Flores y Gerez, 1994), y donde las aves ocupan un lugar especial, en México habita el 12% del total de especies del mundo.

Por otra parte, el país presenta un alto grado de endemismo entre las diversas especies de anfibios, reptiles y mamíferos, con porcentajes de 61%, 53% y 30%, respectivamente, para cada grupo (Sélem-Salas C., et. al. 2004). Dichos endemismos son productos de diversos factores, diversidad de hábitat, la topografía y su clima, los cuales generan microambientes (Flores-Villela y Gerez, 1994).

Los organismos básicamente se distribuyen dependientes de factores abióticos, de tal manera que la diversidad en la región neotropical es alta y decrece conforme se incrementa la latitud y la altitud; de igual forma entre mayor humedad mayor diversidad y decrece en zonas secas. En la República Mexicana existen diversas Provincias Biogeográficas, las cuales exhiben características especiales dependiendo de su ubicación, así como de los recursos bióticos y abióticos presentes en las mismas. El área de estudio está situada en la Provincia Biogeográfica Tamaulipeca (Stuart, 1964), la fauna de vertebrados en su mayoría está representada por especies de origen neotropical ampliamente distribuida en los Estados de Tamaulipas y Nuevo León. La zona se caracteriza por ser muy diversa, ocupa el tercer lugar nacional

P





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

en cuanto a diversidad de vertebrados (Flores-Villela, 1993), también alberga un gran número de endemismos mesoamericanos en su herpetofauna (Casas y Reina-Trujillo, 1991), y un gran número de especies protegidas de mamíferos (López-Wilchis et al., 1992

Para conocer la diversidad faunística de la MH, se realizó un listado de la presencia potencial de especies de herpetofauna, avifauna y mastofauna, 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, 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 constituye 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 observado directamente o de forma indirecta dentro del área delimitada de cada transecto.

Metodología para los grupos de anfibios y reptiles: La metodología utilizada es conteo por transecto de banda, con la adaptación del ancho del transecto disminuyéndose a 6 metros (3 m a cada lado del eje del transecto). 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 h – 16:00 h). 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. Las guías de apoyo usadas para la identificación de las especies fueron: "Reptiles and Amphibians" de la National Audubon Society y "Reptiles and Amphibians" de la guía de campo Peterson F. G.

Metodología para el grupo de aves: El conteo de avifauna se realizó mediante el método conocido como conteo por transecto de banda, este método consiste en un recorrido de 1000 m en el cual se contabiliza

9





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

**Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción
de Recursos Convencionales**
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

todas las aves observadas dentro de una distancia visual de 20 m a cada lado del eje del transecto. Los muestreos se realizaron a pie, durante las primeras horas del día (07:30 a 9:30 am), tratando de coincidir con el período de mayor actividad. En el cual se registra 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 las siguientes guías de campo "Aves de México" de Peterson y Chalif (1989), "Birds of North América" de NatGeo (2002), "Guía de campo las aves de Norteamérica" de Kenn Kaufman (2005) y "A guide to the birds of Mexico and Northern Central América" de Howell and Webb (2013).

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 1000 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, descartándose especies domésticas como ganado vacuno y caprino. Cabe mencionar que, por condiciones de seguridad y normas internas de la institución, para este muestreo no se realizó trampeo 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 transecto y en periodo diurno.

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.

Al llevar a cabo el análisis de los datos obtenidos de los muestreos realizados en campo para la fauna, se realizó la comparación de las especies encontradas en la MH con el área del CUSTF, los cuales se presentan de forma general para cada grupo faunístico dentro de las áreas de estudio.

Una vez realizado el análisis comparativo entre la fauna silvestre reportada para la unidad hidrológica y aquella registrada en la superficie pretendida de afectación, se señala que el número de especies registradas en el muestreo de la MH, donde se registraron 77 aves, 14 mamíferos y 16 reptiles; resultados





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

que permiten concluir que la riqueza específica de la unidad hidrológica de referencia es mayor en cada una de las clases que la obtenida en la superficie propuesta de afectación, por lo que las poblaciones de fauna silvestre registradas en la superficie sujeta a remoción, se encuentran cien por ciento representadas en la MH, teniendo que las 22 aves, 6 mamíferos y 2 reptiles especies registradas en la superficie de cambio de uso de suelo se encuentran integradas en las 107 especies registradas en la CHF.

Avifauna

Con base en los datos presentados anteriormente, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el grupo de Ornitofauna (aves), la microcuenca cuenta con un total de 77 especies mientras que en el área de CUSTF es de 22 especies. De igual manera sucede con el Índice de Shannon – Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 2.899; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 2.539.

Asimismo, para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.667; lo cual refleja una uniformidad alta del grupo faunístico con presencia de especies un tanto dominantes, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.821, 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.

Nombre científico	Nombre común	No. individuos		Índice de Shannon	
		CUSTF	MCHF	CUSTF	MCHF
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor chico	---	14	---	0.03
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico pinto	---	8	---	0.019
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco, borregón	---	146	---	0.169
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán, pato buzo	---	1,002	---	0.365
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco, coco	---	20	---	0.04
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	---	24	---	0.046
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada	---	16	---	0.033
<i>Butorides virescens</i>	Garza verde	---	6	---	0.015
<i>Egretta thula</i>	Garza nívea	---	30	---	0.054
<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	---	10	---	0.023
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	---	38	---	0.065
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	---	20	---	0.04
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	---	11	---	0.024

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEE/RC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

<i>Anser albifrons</i>	Canso frente blanca	---	80	---	0.113
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichichín, pijje, pichihcí	---	90	---	0.122
<i>Mareca strepera</i>	Pato friso	---	14	---	0.030
<i>Mareca americana</i>	Pato chalcuán	---	18	---	0.036
<i>Spatula discors</i>	Cerceta ala azul	---	60	---	0.092
<i>Spatula clypeata</i>	Pato cucharón	---	28	---	0.052
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	---	16	---	0.033
<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja	6	59	0.106	0.090
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	20	15	0.231	0.031
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	---	6	---	0.015
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	---	5	---	0.013
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	---	3	---	0.008
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla coliblanca	---	2	---	0.006
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	---	2	---	0.006
<i>Elanus leucurus</i>	Milano coliblanco	---	4	---	0.011
<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	4	16	0.079	0.033
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	---	6	---	0.015
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz común	4	24	0.079	0.046
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana, Viuda	---	90	---	0.122
<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío	---	14	---	0.030
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla grande	---	11	---	0.024
<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita	---	18	---	0.036
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	---	12	---	0.026
<i>Calidris minutilla</i>	Playero mínimo	---	24	---	0.046
<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	---	10	---	0.023
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota apizcan	---	14	---	0.030
<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forstercáspica	---	18	---	0.036
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	5	18	0.093	0.036
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	---	47	---	0.076
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	---	3	---	0.008

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	---	4	---	0.011
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	---	8	---	0.019
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola, conguita, torito	---	8	---	0.019
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	2	4	0.046	0.011
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	---	2	---	0.006
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos picuyo	---	8	---	0.019
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	---	4	---	0.011
<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas fibí	5	1	0.093	0.003
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito mosquero	---	1	---	0.003
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Copetón portuguesito	---	2	---	0.006
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano occidental	---	8	---	0.019
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta	---	8	---	0.019
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	4	7	0.079	0.017
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	---	5	---	0.013
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojiblanco	4	6	0.079	0.015
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Colondrina aliserrada norteña	---	10	---	0.023
<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodita norteño	---	7	---	0.017
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita común	8	10	0.129	0.023
<i>Poliptila melanura</i>	Perlita colinegra	---	6	---	0.015
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	69	25	0.367	0.047
<i>Toxostoma longirostre</i>	Cuitlacoche piquilargo	---	4	---	0.011
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino	---	6	---	0.015
<i>Chondestes grammacus</i>	Corrión arlequin	---	4	---	0.011
<i>Amphispiza bilineata</i>	Corrión gorginegro	6	12	0.106	0.026
<i>Ammodramus savannarum</i>	Corrión chapulin	---	16	---	0.033
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Corrión sabanero	---	12	---	0.026
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal norteño	5	2	0.093	0.006
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	8	1	0.129	0.003
<i>Sturnella magna</i>	Pradero	---	54	---	0.085
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento, tordo	---	10	---	0.023
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano, hurraca	5	13	0.093	0.028

7





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

<i>Molothrus ater</i>	Tordo	---	30	---	0.054
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo	---	40	---	0.068
<i>Passer domesticus</i>	Corrión doméstico	---	14	---	0.030
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	3	---	0.063	---
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	6	---	0.106	---
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo matraquita	4	---	0.079	---
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	12	---	0.169	---
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Corrión corona blanca	6	---	0.106	---
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	4	---	0.079	---
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	9	---	0.140	---
Total		199	2,424		
				2.539	2.899
<i>Índice de Shannon-Wiener (H)</i>					
<i>Diversidad máxima (H' max)</i>				3.091	4.344
<i>Equidad de Pielou (J) H/H' max</i>				0.821	0.667

Mastofauna

Con base en los datos presentados en la tabla anterior, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco es mayor, en este caso, para el grupo de Mastofauna (mamíferos), la microcuenca cuenta con un total de 14 especies mientras que en el área de CUSTF es de 6 especies. De igual manera sucede con el Índice de Shannon - Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 2.564; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 1.756. No obstante, para el caso de la equitatividad de Pielou (J) la microcuenca hidrológica forestal presenta un valor de 0.972, mientras que en el Área del CUSTF se presenta un valor de 0.980; reflejando así, una mayor uniformidad y distribución de individuos por especie en la microcuenca.

Nombre científico	Nombre común	No. Individuos		Índice de Shannon	
		CUSTF	MCHF	CUSTF	MH
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortero	---	5	---	0.173
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	4	8	0.310	0.230
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	---	8	---	0.230
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	4	3	0.310	0.123
<i>Ictidomys parvidens</i>	Ardilla de tierra de Río Bravo	---	4	---	0.150
<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de abazones crespo	---	4	---	0.150





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

<i>Canis latrans</i>	Coyote	5	8	0.337	0.230
<i>Nasua narica</i>	Tejón o Coatí	---	3	---	0.123
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	---	6	---	0.194
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado	---	5	---	0.173
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi, Onza	---	3	---	0.123
<i>Lynx rufus</i>	Gato rabon	---	5	---	0.173
<i>Pecari Tajacu</i>	Jabali de collar	---	8	---	0.230
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	4	10	0.310	0.260
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalanchera mexicana	2	---	0.218	---
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera crespa	3	---	0.272	---
Total		22	80	1.756	2.564
Índice de Shannon-Wiener (H)				1.792	2.639
Diversidad máxima (H' max)				0.980	0.972
Equidad de Pielou (J) H/H' max					

Herpetofauna

Con base en los datos presentados anteriormente, en general la riqueza específica en la microcuenca hidrológica para la Vegetación 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 16 especies mientras que en el área de CUSTF solo se tuvo registro de 2 especies en dicho grupo. De igual manera sucede con el Índice de Shannon - Wiener, en la microcuenca presenta un valor de 2.116; mientras que en el caso del área sujeta a CUSTF, presenta un valor de 0.429 debido a que solo se tuvo registro de una especie.

Asimismo, para el caso de la Equitatividad de Pielou, la microcuenca presenta un valor de 0.763; lo cual refleja una uniformidad media del grupo faunístico, mientras que en el área de CUSTF, se obtuvo un valor de 0.619, esto debido a que no se tuvo registro de dicho grupo a excepción de una especie.

Nombre científico	Nombre común	No. Individuos		Índice de Shannon	
		CUSTF	MCHF	CUSTF	MH
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	---	4	---	0.146
<i>Incaeus nebulifer</i>	Sapo nebuloso	---	1	---	0.053
<i>Anaxyrus speciosus</i>	Sapo texano	---	2	---	0.090
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	---	35	---	0.364
<i>Gastrophryne olivacea</i>	Sapito olivaceo	---	7	---	0.209
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero bocon	---	1	---	0.053
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagarija espinosa variable	---	6	---	0.190





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEEC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Nombre científico	Nombre común	No. Individuos		Índice de Shannon	
		CUSTF	MCHF	CUSTF	MH
<i>Sceloporus cyanogenys</i>	Lagartija espinosa azul	---	8	---	0.225
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	22	3	0.141	0.120
<i>Crotaphytus reticulatus</i>	Lagartija de Collar Reticulada del Noreste	---	2	---	0.090
<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra rayada	---	2	---	0.090
<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera de cola negra	---	1	---	0.053
<i>Masticophis flegellum</i>	Culebre chirrionera	---	1	---	0.053
<i>Crotalus atrox</i>	Vibora de diamantes	---	3	---	0.120
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga orejas rojas	---	2	---	0.090
<i>Gopherus berlandieri</i>	Galápago Tamaulipas	---	5	---	0.169
<i>Phrynosoma cornutum</i>	Lagartija cornuda Texana	4	---	0.288	---
Total		26	83	0.429	2.116
<i>Índice de Shannon-Wiener (H)</i>					
<i>Diversidad máxima (H' max)</i>				0.693	2.773
<i>Equidad de Pielou (J) H/H' max</i>				0.619	0.763

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 77 especies en el área de la microcuenca y 22 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 presentes 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 despalle, 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.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- *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 primera hipótesis normativa que establece el artículo 93, 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 microcuenca de estudio presenta dos clases de roca del tipo Sedimentaria, las cuales se distribuyen de la siguiente manera: (Te (lu-ar)) del tipo Lutita - Arenisca con un 49.74% y Tpl (cg) del tipo conglomerado con un 15.38% del total de la superficie de la microcuenca. Asimismo, se distribuyen 2 entidades denominadas Q(al) (Suelo, Aluvial) y Cuerpo de Agua, las cuales ocupan un 0.80% y 34.08% respectivamente.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEEC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

En el área que abarca la microcuenca, afloran principalmente rocas sedimentarias de la era Cenozoica, los depósitos más recientes de la superficie municipal están constituidos por lutita-arenisca, caliche y conglomerados; las rocas sedimentarias detríticas o clásticas son acumulaciones mecánicas de partículas o sedimentos de rocas preexistentes denominadas "detritus" o "clastos" formados por los materiales producto de la intemperie y la erosión en la superficie; éstos son transportados y finalmente depositados, por lo que presentan una textura denominada clástica.

La carta edafológica escala 1:250, 000 Serie III (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, Vertisoles y Leptosoles, así mismo se distribuye un cuerpo de agua el cual ocupa un 19.72% del total de la superficie de la microcuenca. Para el área de del CUSTF los suelos que predominan son los Calcisol háplico. Textura: (2) Media, contiene menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena, comúnmente son llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

En relación a las elevaciones presentes en la Microcuenca de estudio, el rango de alturas de mayor frecuencia es el que va de 69 a 130 metros sobre el nivel del mar, prácticamente corresponde a la zona plana donde domina llanuras desérticas y pequeños lomeríos. Las mayores elevaciones se localizan en la parte alta de la microcuenca, la cual coincide con algunos pequeños lomeríos plegados cuyas altitudes llegan hasta los 130 metros sobre el nivel del mar.

En relación a las elevaciones presentes en el área de estudio, el rango de alturas de mayor frecuencia es el que va de 88 a 109 metros sobre el nivel del mar. Prácticamente corresponde a la zona plana donde domina llanuras desérticas y pequeños lomeríos. Las mayores elevaciones se localizan en la parte alta del área del proyecto, la cual coincide con algunos pequeños lomeríos plegados cuyas altitudes llegan hasta los 109 metros sobre el nivel del mar. Con respecto a las topoformas el área del proyecto comprende la denominada Lomerío de laderas tendidas con llanuras.

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 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.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de Junio de 2022

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.

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 nutrimentos. 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.

La carta edafológica escala 1:250, 000 Serie II (INEGI, 2013) nos indica que en el área de CUSTF los suelos que predominan son los calcisoles, son suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

La textura del suelo es la característica física del suelo determinada por la proporción relativa en la que se encuentran cada uno de sus componentes minerales o partículas primarias: arena, limo y arcilla. La textura influye sobre otras propiedades del suelo tales como la capacidad de almacenamiento de agua y su movimiento en el suelo; influye también en la capacidad de abastecimiento de nutrimentos y aire

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

para las plantas y demás organismos vivos. Es uno de los factores más importantes al evaluar la erosionabilidad del suelo.

La degradación del suelo se define como un cambio en la salud del suelo resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios. Los suelos degradados contienen un estado de salud que no pueden proporcionar los bienes y servicios normales del suelo en cuestión en su ecosistema. En este caso, para determinar el estado de degradación del suelo presente en el área del CUSTF se basó en la metodología ASSOD (Van Lyden, 1997) "Assesment of the Status of Human-Induced Soil Degradation" (Estimación del estado de la Degradación del Suelo Inducida por el hombre), modificación de la metodología propuesta por Oldeman (1988) llamado GLASOD. Esta última adaptada por la FAO a nivel mundial y por el Inventario Nacional de Suelos de la Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos (DGRyCS) dependiente de la SEMARNAT en el periodo 2000-2002.

La erosión del suelo es definida como un proceso de desagregación, transporte y deposición de materiales del suelo por agentes erosivos (Ellison, 1947), los cuales pueden ser el viento o la lluvia. Con el fin de desahogar el segundo criterio de excepción de "no generar erosión de los suelos", se presentarán los resultados obtenidos de la estimación de la pérdida de suelo hídrica y eólica.

Erosión hídrica

Con la finalidad de estimar la problemática de este fenómeno dentro de la zona de intervención y tener una mayor perspectiva sobre los impactos ambientales que pudieran generarse con la realización del proyecto sobre el componente suelo, se efectuó el cálculo de erosión hídrica y eólica actual del área del CUSTF aplicando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) (Wischmeier, 1978; modificada por FAO, 1980). El desarrollo de la metodología se explica a detalle en los capítulos III y IV del presente estudio.

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 (Zarate y Anaya, 1992; citados por Loreda et al., 2007).

A continuación, se presentan de forma general los factores involucrados en el proceso de erosión y su desarrollo basándonos 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

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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.

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

A continuación, se define cada uno de los factores, así como sus valores determinados para el caso del área sujeta a CUSTF.

R (Erosividad de la lluvia)





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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.

Cortés (1991), propone catorce modelos de regresión (ecuaciones) a partir de datos de precipitación media anual para estimar el valor de R de la EUPS.

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 585.90 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 estudio es: 2,720.73 MJ mm/ha hr

K (Erosionabilidad del suelo (ton/ha))

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.

Conociendo las principales propiedades físicas del suelo que influyen en la erosión, es posible determinar la susceptibilidad del suelo a ser erosionado, es decir, la erosionabilidad. Cuando no se cuenta con los datos necesarios del suelo, la FAO propuso un método sencillo para estimar el factor K (FAO, 1980), donde se utiliza la unidad de clasificación del suelo (FAO/UNESCO) y la textura como parámetros para estimar K. La ventaja de este método radica en su sencillez y en la disponibilidad de información, considerando que los mapas de edafología del INEGI contienen esta información (valor tomado de tablas de acuerdo con el tipo de suelo según la capa de Edafología Serie II del INEGI).





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Unidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Medía	Fina
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
CL	Calcisol	0.053	0.079	0.026
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
RC	Regosal	0.026	0.04	0.013
SC	Salonchak	0.026	0.04	0.013
SN	Salonetz	0.053	0.079	0.026
UM	Umbrisol	0.026	0.04	0.013
VR	Vertisol	0.053	0.079	0.026
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 del proyecto, se determinó el valor de la erosionabilidad del suelo.

L (Factor de longitud de la pendiente adimensional)

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%)





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEIC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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

S (Factor de grado de pendiente adimensional)

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):

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

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

Para el caso del presente proyecto, el valor del 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: $\tan \beta_{(ij)} < 0.09$, $S_{(ij)} = 10.8 \operatorname{sen} \beta_{(ij)} + 0.3$
 Cuando: $\tan \beta_{(ij)} \geq 0.09$, $S_{(ij)} = 16.8 \operatorname{sen} \beta_{(ij)} - 0.5$

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

C (Factor de cubierta vegetal adimensional)

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 (Loredo et al., 2007).

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 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).

9





Vegetación y/o uso de suelo	C	Vegetación y/o uso de suelo	C
Bosque de ayarín	0.01	Pastizal gipsófilo	0.25
Bosque de cedro	0.01	Pastizal halófilo	0.25
Bosque de encino	0.10	Pastizal inducido	0.02
Bosque de encino-pino	0.01	Pastizal natural	0.07
Bosque de galería	0.10	Popal	0.85
Bosque de oyamel	0.01	Pradera de alta montaña	0.05
Bosque de pino	0.01	Sabana	0.54
Bosque de pino-encino	0.01	Sabanoide	0.54
Bosque de tasote	0.01	Selva alta perennifolia	0.45
Bosque de mesófilo de montaña	0.01	Selva alta subperennifolia	0.45
Chaparral	0.65	Selva baja caducifolia	0.50
Manglar	0.10	Selva baja espinosa caducifolia	0.50
Matorral crasicale	0.65	Selva baja espinosa subperennifolia	0.50
Matorral de coníferas	0.20	Selva mediana caducifolia	0.45
Matorral desértico microfilo	0.25	Selva mediana perennifolia	0.45
Matorral desértico rosetofo	0.25	Selva mediana subcaducifolia	0.45
Matorral espinoso tamaulipeco	0.45	Tular	0.10
Matorral rosetofo costero	0.25	Vegetación de desiertos arenosos	0.85
Matorral sarcocale	0.25	Vegetación de dunas costeras	0.85
Matorral sarco-crasicale	0.25	Vegetación de galería	0.85
Matorral sarco-crasicale de neblina	0.25	Vegetación halófila	0.85
Matorral submontano	0.35	Zona urbana	0.005
Matorral subtropical	0.12	Cuerpos de agua	1.0
Mezquital	0.65	Agricultura en siego	0.55
Palmar inducido	0.75	Agricultura de temporal	0.75
Palmar natural	0.75	Agricultura de humedad	0.25

Citas del Agua, vol. II, núm. I, enero-marzo de 2011

P (Factor por prácticas de manejo adimensional)

Es un factor atenuante en el proceso erosivo. 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 de la EUPS.

Una vez determinados los valores los factores de la EUPS, se multiplicaron cada uno de estos factores entre sí para determinar el valor estimado de la erosión actual del suelo en el área del proyecto. Los resultados se clasificaron en grupos o niveles de erosión compuestos por rangos de toneladas por hectárea al año.

Para tener un panorama más claro sobre la pérdida de suelo en el área del proyecto, esta se desglosa por el único tipo de uso de suelo y vegetación (vegetación secundaria de matorral espinoso tamaulipeco) presente en el área de CUSTF.

a) Estimación de la erosión hídrica actual (con cobertura vegetal)

P

[Handwritten signature]





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEIC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

En el escenario uno se presentan 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. Se mostrará la intersección de valores de los factores R, K, LS y C, que, al ser multiplicados de acuerdo a la EUPS, se obtuvo la erosión en ton/ha/año.

FACTORES				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total
R	K	LS	C			
2,792.04	0.079	0.178	0.450	17.668	0.52	9.18
2,792.04	0.079	0.574	0.450	56.974	0.44	25.13
2,792.04	0.079	0.985	0.450	97.768	0.33	32.34
2,792.04	0.079	1.833	0.450	181.938	0.28	51.59
TOTAL					1.58	118.25

b) Estimación de la erosión hídrica después del cambio de uso del suelo (sin cobertura vegetal)

Ahora se estimará la erosión hídrica ya una vez hecho el CUSTF. Para el caso del tipo de uso de suelo y vegetación, se determinó un valor de C = 1.0 que corresponde a una condición de suelo desnudo, de acuerdo con Montes-León et al., (2011). Se considera que una vez realizado el proyecto y removida la vegetación en el área sujeta a cambio de uso de suelo, las condiciones de una superficie de suelo desnudo se asemejarán más a los efectos producidos. En el caso de los factores R, K, y LS tendrán los mismos valores presentados en el escenario 1. En este sentido, a continuación, se presentan los resultados correspondientes:

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (Ha)	Erosión total
R	K	LS	C			
2,792.04	0.079	0.178	1.000	39.262	0.52	20.47
2,792.04	0.079	0.574	1.000	126.608	0.44	55.85
2,792.04	0.079	0.985	1.000	217.263	0.33	71.87
2,792.04	0.079	1.833	1.000	404.308	0.28	114.65
TOTAL					1.58	262.78

Se presenta el resumen de la erosión del suelo en el área de CUSTF, en el escenario actual y una vez realizado, así como el volumen total a mitigar por erosión hídrica.

Tipo de vegetación	Superficie del CUSTF (ha)	Volumen total de erosión hídrica (ton/año)			Volumen total de erosión hídrica a mitigar (ton/3 meses)
		Sin proyecto	Con proyecto	Erosión potencial a mitigar	
Matorral Espinoso Tamaulipeco	1.58	118.25	262.78	144.53	36.13
TOTAL	1.58	118.25	262.78	144.53	36.13

9





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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022.

Como conclusión, se tiene que, ya una vez realizado el proyecto, el volumen de toneladas total aumenta 144.53 toneladas anuales, sin embargo, dicha erosión es anual, por lo que haciendo el ajuste a los 3 meses que permanecerá el suelo desnudo (antes de las obras, pero después de la remoción de vegetación) nos da un valor total de erosión de 36.13 toneladas de suelo. El aumento es alto ya que se está considerando que las condiciones del área será la correspondiente a una superficie con condición de suelo desnudo y el valor de este factor aumenta relativamente a las condiciones actuales de la cubierta vegetal, repercutiendo más debido a que actualmente se cuenta con una cubierta protectora del suelo (vegetación natural).

Erosión eólica

La erosión eólica del suelo es un proceso geológico normal de la evolución 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 medioambiente

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.

La predicción de la pérdida de suelo por efecto de la erosión eólica en el área de estudio 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.

Los valores de S, T y V, fueron retomados del cálculo de la erosión hídrica (K, LS y C respectivamente), esto de acuerdo con Torres et al., (2003), en su trabajo realizado en la cuenca "El Josefino", Jesús María, Jalisco; que a la letra dice: "Erosión eólica. Al igual que la erosión hídrica, la erosión eólica se evaluó mediante ecuaciones paramétricas y el uso de SIG"; la ecuación empleada es la siguiente:

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

Donde:

Pee = Pérdida de suelo por erosión eólica (t/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:



9



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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

$$C^1 = \frac{1}{100} \sum_1^{12} \left(V^3 \frac{(ETP - Pn)}{ETP} \right)$$

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 (Tabla IV.1.4.3-2)

16 = Constante

Latitud en grados	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	1.04	0.94	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.04	1.01	1.04	1.01	1.01
10	1	0.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	0.98	0.99
20	0.95	0.9	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1	0.93	0.91
30	0.9	0.87	1.03	1.08	1.18	1.17	1.2	1.14	1.03	0.98	0.89	0.88
35	0.87	0.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0.86	0.85
40	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81
45	0.8	0.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	0.94	0.79	0.75
50	0.74	0.78	1.02	1.15	1.33	1.36	1.37	1.25	1.06	0.92	0.76	0.7

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

$$I = \sum_{j=1}^n ij$$

Donde:

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

lj = (Tj/5)1.514

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

$$a = (0.92621/2.42325 - \log I)$$

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.

Mes	PP	ETP	V	V ³	Días/Mes	(ETP-Pn/ETP)	(ETP-Pn/ETP) Corregido	C1
Ene	23.3	20.42	4.01	64.40	31	-14.94	0.00	0.00
Feb	20.0	29.57	4.45	88.29	28	10.64	10.64	938.96
Mar	24.0	71.79	5.01	125.63	31	61.43	61.43	7,717.39
Abr	37.8	125.21	5.33	151.70	30	116.15	116.15	17,620.80
May	59.5	196.43	5.56	172.24	31	187.04	187.04	32,215.08
Jun	70.9	241.69	5.73	188.19	30	232.89	232.89	43,826.09
Jul	67.3	255.34	5.74	188.74	31	247.16	247.16	46,648.55
Ago	72.7	244.96	5.06	129.21	31	235.76	235.76	30,463.15
Sep	134.8	169.64	4.20	74.24	30	145.80	145.80	10,823.24
Oct	47.8	100.51	4.17	72.34	31	85.77	85.77	6,204.57
Nov	19.7	44.60	4.09	68.50	30	31.35	31.35	2,147.81
Dic	19.2	27.30	3.92	60.08	31	5.50	5.50	330.17
Sumatorio								198,935.83
C1=								1,989.36

La velocidad del viento utilizada fue la velocidad media mensual (km/h), los valores por mes fueron extraídos de la gráfica de velocidades promedio de viento del municipio de Miguel Alemán, Tamaulipas, que considera velocidades de viento regionales basado en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016.

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

a) Estimación de la erosión eólica actual (con cobertura vegetal)

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.

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

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total
C1	S	T	V			
1,989.36	0.079	0.178	0.450	12,588	0.52	6.54

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

1,989.36	0.079	0.574	0.450	40.594	0.44	17.91
1,989.36	0.079	0.985	0.450	69.661	0.33	23.05
1,989.36	0.079	1.833	0.450	129.633	0.28	36.76
Total					1.58	84.25

b) Estimación de la erosión eólica después del cambio de uso del suelo (sin cobertura vegetal)

Factores				Erosión (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión total
C1	S	T	V			
1,989.36	0.079	0.178	1.000	27.974	0.52	14.54
1,989.36	0.079	0.574	1.000	90.209	0.44	39.79
1,989.36	0.079	0.985	1.000	154.802	0.33	51.21
1,989.36	0.079	1.833	1.000	288.073	0.28	81.69
Total					1.58	187.23

Se presenta el resumen de la erosión eólica del suelo en el área de CUSTF por el tipo de cobertura vegetal presente, en el escenario actual, con el proyecto y volumen a mitigar.

Comparativa del escenario 1 y 2 de la erosión eólica, para obtener el volumen a mitigar.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (Ha)	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA (ton/año)			EROSIÓN POTENCIAL A MITIGAR	VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN EÓLICA A MITIGAR (ton/3 meses)
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO			
Vs de Matorral Espinoso Tamaulipeco	1.58	84.25	187.23	102.98	25.74	
TOTAL	1.58	84.25	187.23	102.98	25.74	

Como conclusión, se tiene que, ya una vez realizado el proyecto, el volumen de toneladas total aumenta 76.61 toneladas/año; realizando el ajuste a los 3 meses que permanecerá el suelo desnudo, nos da un valor de 19.15 toneladas de pérdida de suelo por erosión eólica.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso suelo.

De acuerdo con los resultados obtenidos como producto de la metodología utilizada para el cálculo de la erosión eólica, la superficie del proyecto se encuentra localizada en lugares donde tasas de erosión presenta valores negativos, lo cual indica que en la zona no existe erosión eólica potencial, motivo por el cual no se presentan medidas específicas de conservación de suelo por efecto del viento.

c) Estimación de la erosión hídrica y eólica con proyecto y medidas de mitigación

El total de la erosión hídrica y eólica del área destinada a cambio de uso de suelo es de 202.50 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





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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 2-5 por ciento, propiciando así el arrastre de partículas de suelo por efecto de la lluvia y el viento.

Tipo de erosión	Superficie (ha)	Erosión total al año	Promedio (ton/ha/año)
Hídrica	1.58	118.25	75.06
Eólica		84.25	53.48
Total		202.5	--

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 450.01 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.

Tipo de erosión	Superficie (ha)	Erosión total al año	Promedio (ton/ha/año)
Hídrica	1.58	262.78	166.81
Eólica		187.23	118.85
Total		405.01	--

De manera que al estimar la diferencia generada bajo estos escenarios se tiene que, con la ejecución del cambio de uso de suelo la erosión tiene un incremento de 247.50 ton/año; reajustando 61.88 ton/3 meses.

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	
Matorral Espinoso Tamaulipeco	1.58	202.50	450.01	247.50	61.88
Total	1.58	202.50	450.01	247.50	61.88

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.



9



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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEEC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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	118.25	262.78	144.53	101.30	-39.43
Eólica	84.25	187.23	102.98		
Erosión total	202.50	450.01	247.51		

De acuerdo a lo anterior la ejecución del cambio de uso de suelo no pone en riesgo el proceso de retención de suelo al eliminar la vegetación ya que se implementarán las medidas mencionadas anteriormente con las cuales se captará una cantidad superior a la que se capta en condiciones actuales.

De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que se desea mitigar 247.51 toneladas 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 938 cepas común modificadas (sin considerar reposición de planta), cuyas dimensiones serán de 1.0 m X 1.0 m X 0.6 m (con 0.30 m de profundidad de captación); con una separación de 5 metros entre surcos y 4 metros entre plantas; las cuales captarán un total de 337.68 toneladas de suelo (en toda la vida útil de las obras, hasta llenarse), en las 2.5 hectáreas propuestas.

Una vez colocado la planta sobre la cepa queda una profundidad de 30 cm y se propone el siguiente diseño para permitir que la fauna que pueda llegar al caer en la cepa salga, por lo que de forma paralela al diseño de bordos se realizará un declive de un metro partiendo de la base de la planta y resultando una pendiente final de 28.73 %, para permitir que la fauna que llegase a caer salga.

Ya que se construirán 938 cepas común modificado, considerando que cada una de ellas retendrá 0.36 toneladas de suelo por año, el volumen total retenido será de 337.68 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 Loredó et. al. (2005) en su trabajo "Prácticas mecánicas para el control de la erosión hídrica".

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 en el primer año de

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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.

A continuación se presentan las coordenadas de las áreas que se proponen para implementar las obras de conservación y restauración de suelo y agua en las 2.5 hectáreas propuestas.

Polígono	X	Y
1	Coordenadas de la ubicación del proyecto. Dato protegido bajo el Art. 113 frac. 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.



9



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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- *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.*
- *Realizar riegos programados para el control de polvos y el manejo de maquinaria controlada.*
- *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 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 segunda hipótesis normativa que establece el artículo 93, 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.



Página 51 de 100

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

3. Por lo que corresponde al tercero de los supuestos arriba referidos, referente a la obligación de demostrar que, la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue:

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

La estimación de la captura de carbono no es un tema simple, ya que presenta muchas variables que hacen este rubro un tanto difícil de estimar; concretamente se refiere a la cantidad de carbono fijado en la biomasa de organismos vivos que se gana año con año (es decir, su crecimiento). Los estudios consideran principalmente ecosistemas forestales y la información previa para la estimación de la captura de carbono es parte de un inventario forestal expresado en metros cúbicos por hectárea y el incremento corriente anual expresado en metros cúbicos por hectárea al año (es decir crecimiento o ganancia de biomasa). Ordoñez (2008).

Específicamente para México, este fenómeno es de singular importancia pues, por un lado, se encuentra entre los 20 países con mayores emisiones de estos gases y por el otro, se encuentra entre las regiones más vulnerables a los impactos asociados al cambio climático debido a sus condiciones bioclimáticas y socioeconómicas (Villers y Trejo, 1998; Ordoñez, 1998; Gay, 2000; Milenio, 2001).

La vegetación tiene la capacidad de asimilar el carbono e incorporarlo a su estructura, es decir, lo fija y lo mantiene almacenado; siendo organismos autótrofos, las plantas generan su energía a partir de la energía solar y el CO2 de la atmósfera producto de las fábricas, automóviles y muchas otras actividades humanas; en el proceso de fotosíntesis captan el CO2 para así obtener como producto secundario la liberación de oxígeno.

La vegetación también cumple la función como sumidero de carbono; entendiendo este concepto como todo proceso o mecanismo que hace desaparecer algún gas de efecto invernadero; un reservorio puede ser considerado un sumidero de carbono si durante un periodo de tiempo es mayor la cantidad de carbono que entra, que la que sale de él.

De acuerdo con la FAO (2002), la vegetación forestal contiene más carbono por unidad de superficie que cualquier otro tipo de uso de la tierra, sus suelos contienen cerca del 40 por ciento del total del carbono (...).





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEPC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

a) Estimación del balance hídrico (con cobertura vegetal)

De acuerdo con Becerril-Piña et al. (2014), reporta en su investigación "Contenido de carbono en un ecosistema semiárido del centro de México", que la biomasa en los sitios de cobertura abierta es de 4.87 ton/ha (± 1.78), en tanto que los sitios de cobertura semiabierta presentan un promedio de 20.53 ton/ha (± 10.53) y por último, los sitios de cobertura cerrada contienen el valor más alto de biomasa 42.40 t/ha (± 14.27); Así mismo los reservorios de carbono (biomasa aérea*0.50) se estimaron con valores de 2.4 Mg C ha/año, 12.6 Mg C ha/año y 21.20 Mg C ha/año (como se muestra en la Tabla XI.2.2.1-1); estos valores se encuentra entre los rangos reportados por Návar (2008) para el matorral espinoso tomaulipeco (citado por Becerril-Piña et al. (2014)).

Por otro lado, de acuerdo con la FAO,2002, en su informe sobre recursos mundiales de suelos (Captura de Carbono en los Suelos para un mejor Manejo de la Tierra), el almacenamiento de carbono en el suelo se encuentra en un 40% aproximadamente del total contenido en un ecosistema, dicho valor se asemeja con el estudio realizado por Becerril-Piña et al. (2014), donde menciona que la biomasa aérea solo contiene el 50% del carbono total secuestrado en un ecosistema; por lo que el 10% del total es liberado de forma natural a la atmósfera.

Por último, de acuerdo con J.E. Hernández et al., 2014 (Captura de carbono en los suelos), la deforestación provoca la pérdida casi total de la biomasa vegetal y entre 40 y 50% del carbono contenido dentro del suelo, por lo que tenemos lo siguiente:

Captura de carbono para diferentes condiciones de vegetación en ecosistemas semiáridos.

Estado de conservación	Contenido de carbono en la vegetación ton/ha/año	Contenido de carbono en el suelo ton/ha/año	Pérdida de carbono en condiciones actuales (ton)	Contenido de carbono en el suelo después de un desmonte ton/ha/año
Vegetación de cobertura abierta	2.40	1.92	0.48	0.86
Vegetación de cobertura semiabierta	12.60	10.08	2.52	4.54
Vegetación de cobertura cerrada	21.20	16.96	4.24	7.63

Con este antecedente y de acuerdo con las características de la cobertura de la vegetación en el área del proyecto que pertenece en su mayor parte como una cobertura semiabierta, se obtuvo la estimación de la pérdida de captura de carbono en el área de CUSTF.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

b) Estimación del balance hídrico después del cambio de uso del suelo (sin cobertura vegetal)

La captura de carbono en el área del proyecto en condiciones actuales es de 35.73 ton, sin embargo, hay una liberación natural de 3.97 ton. Para el caso del escenario 2, con el supuesto de haber realizado el CUSTF, se tendrían una captura de carbono de 7.15 ton correspondiente al almacenamiento natural en el suelo, sin embargo, ocurre una pérdida de captura de 28.58 ton por la eliminación de la vegetación. Por último, el valor total de carbono a recuperar sería de 32.55 ton por las 7.58 ha correspondientes a cambio de uso de suelo.

Cálculos de captura de carbono en los diferentes escenarios.

Captura de C	Escenario 1 (Ton C)	Escenario 2 (Ton C)	Pérdida de carbono (ton)
Biomasa (50%)	19.85	0.00	19.85
Suelo (40%)	15.88	7.15	8.73
Liberación de carbono (10%)	3.97	---	3.97
Total	39.73	7.15	32.55

Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua

La rehabilitación de áreas impactadas se presenta como una de las mejores prácticas para la recuperación del potencial de absorción de CO₂. De acuerdo a lo citado por diferentes autores, una manera de potencializar esta actividad es la combinación con otras actividades agrosilvícolas, las cuales consideran el uso de especies arbóreas y el uso de cultivos, además de la aplicación de cobertura con residuos, tal y como se propone dentro de las medidas de mitigación de pérdida de suelo.

Para el caso del escenario 3 (Medidas de mitigación), se contemplan actividades de reubicación y reforestación en una superficie 0.4227 hectáreas.

Cálculos de captura de carbono con las medidas de mitigación propuestas.

Concepto	Carbono alm en el área de CUSTF (ton)	Pérdida de carbono por el CUSTF (ton)	Volumen total de C para recuperar (ton)
Escenario 1	35.73	3.97	32.55
Escenario 2	7.15	28.58	

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

1er año (con medida de mitigación)	3.60	---	28.95
2do año (con medida de mitigación)	9.60	---	19.35
3er año (con medida de mitigación)	9.60	---	9.75
4to año (con medida de mitigación)	9.60	---	0.15
5to año (con medida de mitigación)	9.60	---	-9.45

En cuanto a las medidas de mitigación, en el primer año se tiene una captura de 3.60 ton correspondientes únicamente del almacenamiento de carbono en el suelo, debido a la poca o nula vegetación que hay en el área propuesta para la reforestación (áreas degradadas).

Para el segundo año, se tiene una captura de 9.60 ton de carbono, esto es la suma de almacenamiento que ocurre en el suelo con la que apenas se llega a almacenar en la vegetación reforestada. Cabe resaltar que dicho comportamiento en la retención será similar en los primeros 5 años de la reforestación, posterior a eso, la captura de carbono aumentará debido al aumento de biomasa. Así mismo, es de observarse que a partir del quinto año se logra recuperar la pérdida de carbono ocasionada por las actividades de CUSTF, demostrando así que, las medidas de mitigación propuestas lograrán retener una cantidad mayor de carbono que en condiciones actuales en el área de cambio de uso de suelo.

Llevando el resultado de la captura de carbono en condiciones actuales en el área de CUSTF a comparación con el total de la vegetación forestal en la microcuenca hidrológica forestal, tenemos que la superficie forestal comprendida es de 12,988.13 ha; lo que representa una captura anual de carbono estimada de 163, 650.44 toneladas (12,988.13 ha x 12.60 ton/ha/año).

Al realizar un análisis de pérdida de carbono se tiene que la remoción de vegetación que se llevará a cabo en el área del proyecto representará una pérdida de 32.55 ton/año de 163, 650.44 ton C/año que se estiman se captan actualmente en el área de la Microcuenca hidrológica forestal; es decir, representa únicamente el 0.020%, cantidad muy poco significativa en cuanto a afectación se refiere por la ejecución del proyecto.

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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 rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, Anexo 1 de 2.
- Se estima rescatar un total Escobaria emskoetteriana, Lophophora williamsii, Mammillaria heyderi y Mammillaria sphaerica, se realizará el recate del 100% de los individuos registrados por medio de la extracción del ejemplar completo, Yucca treculeana, se realizará el recate de un 50% del total de los individuos a remover por CUSTF (individuos menores a 1m de altura) y Cylindropuntia leptocaulis, Echinocereus enneacanthus y Opuntia engelmannii se realizará el rescate del 100% del total de los individuos a remover, identificadas en el área de CUSTF.
- Asimismo, realizar la reforestación de las especies vegetales en una superficie de 2.5 hectáreas con un total de 783 individuos, distribuidos de la siguiente manera: 36 ejemplares de Cercidium macrum, 265 de Cordia boissieri, 78 de Helietta parvifolia, 25 de Prosopis glandulosa, 96 de Sideroxylon celastrinum, 106 de Acacia rigidula, 64 de Leucophyllum frutescens y 113 de Lippia graveolens.
- 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.

Para mantener la capacidad de almacenamiento de carbono 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:

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

4. Por lo que corresponde al cuarto de los supuestos arriba referidos, referente 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. Una Cuenca Hidrográfica

2

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEIC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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 considerada como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión.

La descripción de la hidrología superficial se realizó con la red hidrográfica del INEGI escala 1: 50,000 edición 2.0 y la base de datos de CONAGUA en el que se visualizó la microcuenca. Las corrientes de agua dentro de esta microcuenca, se caracteriza por ser de tipo intermitente las cuales se canalizan en dirección noreste y desembocan al Río Bravo. El Área destinada al CUSTF se localiza dentro de la Región Hidrológica 24 "Bravo-Conchos", en la cuenca A "Río Bravo-Matamoros-Reynosa", subcuenca c "R. Bravo - Anzalduas".

La Región Hidrológica 24, Bravo-Conchos, tiene una extensión superficial de 229 740 km², recibe una precipitación normal anual promedio de 453 mm, registra un escurrimiento natural medio superficial interno de 5 588 hm³/año, un escurrimiento natural medio superficial total de 5 156 hm³/año, exporta hacia los Estados Unidos de América 432 hm³/año y está compuesta por 37 cuencas hidrológicas. Su principal corriente es el río Bravo. Todas las cuencas de la tabla anterior se encuentran en déficit de agua superficial (ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio de 2016, lo anterior debido al elevado consumo en riego agrícola y servicio público urbano.

El Proyecto se desarrollará en la Cuenca Hidrológica 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.

Geopolíticamente el acuífero abarca 10 municipios de Tamaulipas que son: Nuevo Laredo, Guerrero, Mier, Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros, y abarca 7 municipios de Nuevo León que son: General Bravo, Doctor Coss, Los Aldamas, Melchor Ocampo, la parte norte de Los Herreras, la parte oeste de Cerralvo y la parte sur de General Treviño.

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 (sin

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

clasificación) "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, a partir de la fecha de publicación del presente acuerdo en el "Diario Oficial" de la Federación, 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, concedido por la Autoridad del Agua, la que solo lo expedirá en los casos en que de los estudios correspondientes, se deduzca que no se causarán perjuicios a terceros.

Dentro del Área sujeta a cambio de uso de suelo no existen embalses o cuerpos de agua naturales que atraviesen el área.

El concepto de balance hídrico, que ampliamente se usa en hidrología, puede causar alguna confusión al suponer que la precipitación es igual a la suma de todos los componentes del balance hídrico; ya que en muchos casos sucede que las cuencas no tienen un ciclo exclusivo de su entorno, es por ello que el término ciclo hidrológico tome el sentido de distribución y movimiento del agua en diferentes fases, bajo y sobre la superficie de la tierra.

El escurrimiento superficial fue determinado a través del método de curvas numéricas, propuesto por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) de 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 antecedente (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 (Anexo "N"):

$$Q = ((P-0.2S) ^ 2 / (P+0.8S))$$

Donde:

Q = escurrimiento medio (mm).





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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 obtenida de tablas.

25400 y 254 = Constantes

El valor de las curvas numéricas está determinado por los siguientes factores:

Suelo. El suelo es uno de los factores de mayor incidencia en el escurrimiento; su contenido de materia orgánica y textura son los factores que ayudan de manera importante en la infiltración. El USDA-SCS tomó en cuenta la clase textural de los suelos y su infiltración básica, para agruparlos en cuatro clases.

Grupos de suelos de acuerdo con sus características.

GRUPO DE SUELOS	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
A	<i>Suelo con bajo potencial de escurrimiento, incluye arenas profundas con muy poco limo y arcilla; también suelo permeable con grava en el perfil. Infiltración básica 8-12 mm/h</i>
B	<i>Suelos con moderadamente bajo potencial de escurrimiento. Son suelos arenosos menos profundos y más agregados que el grupo A. Este grupo tiene una infiltración mayor que el promedio cuando húmedo. Ejemplos: suelos migajones, arenosos ligeras y migajones limosos. Infiltración básica 4-8 mm/h</i>
C	<i>Suelos con moderadamente alto potencial de escurrimiento. Comprende suelos someros y suelos con considerable contenido de arcilla, pero menos que el grupo D. Este grupo tiene una infiltración menor que la promedio después de saturación. Ejemplo: suelos migajones arcillosos. Infiltración básica 1-4 mm/h</i>
D	<i>Suelos con alto potencial de escurrimiento. Por ejemplo, suelos pesados, con alto contenido de arcillas expandibles y suelos someros con materiales fuertemente cementados. Infiltración básica menor 1 mm/h</i>

**Para el caso del área del proyecto, éste posee un suelo semejante a los del grupo B (Calciso, con textura media).*





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Condición hidrológica o cobertura vegetal del terreno. Este factor considera la cobertura vegetal del terreno, el cual incide directamente sobre la intercepción de la precipitación y la rugosidad que se opone al escurrimiento. Para este factor, se determinaron tres clases de cobertura, así como una serie de parámetros para agruparlas de acuerdo con el uso del terreno.

Clases de cobertura vegetal.
CLASE DE COBERTURA VEGETAL

Buena	> De 75%
Regular	50-75%
Mala	< de 50%

*Para el caso del área del proyecto, éste posee una cobertura vegetal regular (75% de cobertura con árboles aislados).

Vegetación y condición hidrológica.

VEGETACIÓN	CONDICIÓN HIDROLÓGICA
Pastos naturales	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En malas condiciones: dispersos, fuertemente pastoreados, con menos que la mitad del área total con cobertura vegetal. ❖ En condiciones regulares: moderadamente pastoreados, con la mitad o las tres cuartas partes del área total con cubierta vegetal. ❖ En buenas condiciones: ligeramente pastoreados y con más de las tres cuartas partes del área total con cubierta vegetal.
Áreas boscosas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En condiciones malas: tienen árboles dispersos y fuertemente pastoreados. ❖ En condiciones regulares: moderadamente pastoreados y con algo de crecimiento. ❖ En buenas condiciones: densamente pobladas y sin pastorear.
Pastizales mejorados	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En buenas condiciones: pastizales mezcladas con leguminosas sujetas a un cuidado sistema de manejo de pastoreo.
Rotación de praderas	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En malas condiciones: áreas con material disperso, sobre pastoreado. ❖ En buenas condiciones: praderas densas, moderadamente pastoreadas, bajo una adecuada planeación de rotación de cultivos.
Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> ❖ En malas condiciones: cultivos manejados con base en monocultivos. ❖ En buenas condiciones: cultivos que forman parte de una buena rotación de cultivos (cultivos de escarda, praderas, cultivos tupidos).

* Para el caso del área del proyecto, éste tiene una condición hidrológica semejante al de Bosque sin tratamiento mecánico en malas condiciones.

Uso del suelo. El uso del suelo es un factor determinante en la estimación del escurrimiento superficial. Por tal motivo se consideran las diferentes prácticas de manejo a que es sometido. Con este último parámetro se compone la tabla para obtener la curva numérica que se utilizará en la formula.

Curva numérica para cada uso de suelo.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

COBERTURA			GRUPO DE SUELOS			
USO DEL SUELO	TRATAMIENTO O PRÁCTICA	CONDICIÓN HIDROLÓGICA	A	B	C	D
			CURVA NUMÉRICA			
Suelo en descanso	Surcos rectos	----	77	86	91	94
Cultivo de escarda	Surcos rectos	Mala	71	81	88	91
	Surcos rectos	Buena	67	78	85	89
	Curva a nivel	Mala	70	79	84	88
	Curva a nivel	Buena	65	75	82	86
	Terraza y curva a nivel	Mala	66	74	80	82
	Terraza y curva a nivel	Buena	62	71	78	81
Cultivos tupidos	Surcos rectos	Mala	65	76	84	88
	Surcos rectos	Buena	63	75	83	87
	Curva a nivel	Mala	63	74	82	85
	Curva a nivel	Buena	61	73	81	84
	Terraza y curva a nivel	Mala	61	72	79	82
	Terraza y curva a nivel	Buena	59	70	78	81
Leguminosas en hilera o forraje en rotación	Surcos rectos	Mala	66	77	85	85
	Surcos rectos	Buena	58	72	81	85
	Curva a nivel	Mala	64	75	83	85
	Curva a nivel	Buena	55	69	78	83
	Terraza y curva a nivel	Mala	63	73	80	83
	Terraza y curva a nivel	Buena	51	67	76	80
Pastizales	Sin tratamiento mecánico	Mala	68	9	86	89
	Sin tratamiento mecánico	Regular	49	69	79	84
	Sin tratamiento mecánico	Buena	39	61	74	80
	Curva a nivel	Mala	47	67	81	88
	Curva a nivel	Regular	25	59	75	83
	Curva a nivel	Buena	6	35	70	79
Pasto de corte		Buena	30	58	71	78
Bosque		Mala	45	66	77	83
		Regular	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Caminos de tierra		Buena	72	82	87	89
Caminos pavimentados		Buena	74	84	90	92

*Para el presente proyecto, se le asignó un valor de 66, esto de acuerdo al tipo de suelo (Calcisol de textura media) y vegetación actual (áreas degradadas, semejante al de Bosque sin tratamiento mecánico en malas condiciones; descrito en tablas anteriores); sin embargo, una vez realizado el CUSTF, el área del proyecto se asemejará a un uso de "Camino de terracería", por lo que se le asignó un valor de 82, debido a que no habrá cubierta vegetal que proteja al suelo de la fuerza erosiva de las gotas de lluvia y el poder erosivo del viento.

Obteniendo el valor de la curva numérica, se aplica la fórmula para determinar la retención máxima en el Área del Proyecto a partir de la siguiente fórmula:

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

Donde:

S = Retención máxima potencial de humedad (mm).

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

CN = Curvas numéricas o valor obtenido (Tabla IV.1.5.3.1-4).

25400 y 254 = constantes

La retención máxima potencial, expresa el gasto medio en lámina de escurrimiento que se presenta en el área de estudio, para una tormenta en particular (se consideró el mes con el valor más alto de la "precipitación media normal"), y se determina con la siguiente ecuación:

$$Q = ((P-0.2S)^2 / (P+0.8S))$$

Donde:

Q = Ecurrimiento medio en mm.

P = precipitación en mm (para una tormenta en particular).

S = Potencial máximo de retención de humedad en mm.

0.2 y 0.8 = constantes

Para la estimación de los coeficientes parciales, se consideró la precipitación del mes más lluvioso de acuerdo con la "Precipitación media normal" con datos de registro de 1951 – 2010 de la estación 19043 MADERO, en este caso fue el mes de septiembre con una precipitación media de 134.8 mm.

En los siguientes apartados se presentan los resultados del cálculo del escurrimiento superficial en el área del CUSTF, la información se encuentra dividida en tres escenarios, el primero corresponde al escurrimiento superficial en las condiciones actuales, el segundo corresponde a valores de escurrimiento con el supuesto de haber realizado el cambio de uso de suelo y, finalmente en el tercer escenario se presenta la comparativa de los valores de escurrimiento superficial con vegetación y una vez removida la vegetación.

Escenario 1: En este apartado se presentan los coeficientes de escurrimiento y el resultado del escurrimiento superficial en condiciones actuales, es decir antes de que se lleve a cabo el cambio de uso de suelo.

La obtención de los coeficientes parciales de escurrimiento se origina de dividir el gasto medio escurrido, entre la precipitación del mes más lluvioso.

Determinación de los coeficientes parciales de escurrimiento en vs/MET en condiciones actuales.





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción
de Recursos Convencionales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	GRUPO DE SUELO	PRECIPITACIÓN DEL MES MÁS LLUVIOSO (mm) (septiembre)	CURVA NUMÉRICA	RETENCIÓN MÁXIMA POTENCIAL	GASTO MEDIO ESCURRIDO (mm)	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO
MET	B	134.8	66	130.85	49.28	0.366

Una vez determinados los coeficientes parciales de escurrimiento por el tipo de vegetación presente en el área del CUSTF, se procede a realizar el cálculo del escurrimiento el cual se obtiene multiplicando la superficie, por la precipitación media anual y después se multiplica por el coeficiente parcial, dando como resultado el escurrimiento en metros cúbicos por año.

Escurrecimiento superficial en MET en condiciones actuales.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	ÁREA (m ²)	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (m)	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	ESCURRIMIENTO (m ³ /año)
Matorral Espinoso Tamaulipeco	15,753.31	0.597	0.366	3,437.88
Total	15,753.31	C ponderada	0.366	3,437.88

Con los datos del coeficiente de escurrimiento mostrados en la tabla anterior se obtiene el coeficiente ponderado de escurrimiento que es el promedio de los coeficientes, finalmente con este coeficiente se obtiene el escurrimiento total del área sujeta a cambio de uso de suelo.

Escurrecimiento medio en MET en condiciones actuales.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	ÁREA (ha)	PRECIPITACIÓN (m ³ /año)	COEFICIENTE PONDERADO DE ESCURRIMIENTO	ESCURRIMIENTO MEDIO (m ³ /año)
Matorral Espinoso Tamaulipeco	1.58	9,404.73	0.37	3,437.88
Total	1.58	9,404.73	---	3,437.88

Escenario 2: En este apartado se presentan los coeficientes de escurrimiento y el resultado del escurrimiento superficial una vez hecho el cambio de uso de suelo en terreno forestal (CUSTF).

De igual forma se obtuvieron los coeficientes parciales de escurrimiento dividiendo el gasto medio escurrido entre la precipitación del mes más lluvioso.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Determinación de los coeficientes parciales de escurrimiento una vez hecho el CUSTF.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	GRUPO DE SUELO	PRECIPITACIÓN DEL MES MÁS LLUVIOSO (mm) (septiembre)	CURVA NUMÉRICA	RETENCIÓN MÁXIMA POTENCIAL	GASTO MEDIO ESCURRIDO (mm)	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO
Sin vegetación	B	134.8	82	55.76	85.22	0.632

El cálculo del escurrimiento superficial se obtuvo multiplicando la superficie por la precipitación media anual y por el coeficiente parcial de escurrimiento.

Escurrimiento superficial en suelo sin vegetación una vez hecho CUSTF.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	ÁREA (m ²)	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (m)	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	ESCURRIMIENTO (m ³ /año)
Sin vegetación	15,753.31	0.597	0.632	5,945.68
Total	15,753.31	C ponderada	0.632	5,945.68

Con los datos del coeficiente de escurrimiento se obtiene el coeficiente ponderado de escurrimiento que es el promedio de los coeficientes y, finalmente con este coeficiente se obtiene el escurrimiento total del área de cambio de uso de suelo.

Escurrimiento medio en suelo sin vegetación una vez hecho el CUSTF.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	ÁREA (ha)	PRECIPITACIÓN (m ³ /año)	COEFICIENTE PONDERADO DE ESCURRIMIENTO	ESCURRIMIENTO MEDIO (m ³ /año)
Sin vegetación	1.58	9,404.73	0.63	5,945.68
Total	1.58	9,404.73	--	5,945.68

Escenario 3: En este apartado se hace la comparativa del escurrimiento superficial antes y después de hacer el cambio de uso de suelo.

Comparativa del escurrimiento superficial antes y después de realizar el CUSTF.

USO SUELO	PRECIPITACIÓN TOTAL (m ³ /año)	COEFICIENTE PONDERADO	ESCURRIMIENTO MEDIO (m ³ /año)	DIFERENCIA CON RESPECTO A LA PRECIPITACIÓN TOTAL (m ³ /año)
Con vegetación	9,404.73	0.37	3,437.88	5,966.84
Sin vegetación	9,404.73	0.63	5,945.68	3,459.04





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

En condiciones actuales se tiene un coeficiente de escurrimiento de 0.37, lo que indica que el 37% del total de la precipitación anual se convierte en escurrimiento superficial y, una vez realizado el cambio de uso de suelo se tendrá un coeficiente de escurrimiento de 0.63, o sea que del total de la precipitación anual que llueve el 63% se convertirá en escurrimiento superficial, por lo que el cambio de uso de suelo implica un aumento en el escurrimiento superficial con respecto a las condiciones actuales.

Infiltración

Es el componente más complejo de todos, pero quizás el más importante desde el punto de vista social, debido a que los seres humanos dependen estrechamente del vital líquido (agua), para sus actividades y desarrollo económico diario.

La infiltración es un fenómeno natural por el cual el agua tiene que atravesar antes de incorporarse al sistema de aguas subterráneas o a los mantos freáticos y antes de retornar a la atmósfera por medio de la evaporación; no obstante, para la estimación de la recarga subterránea no es necesario el cálculo de dicho fenómeno, pero para el presente estudio se realizó con la finalidad de conocer todos los procesos por el cual el agua tiene que atravesar (esto para tener un panorama más completo de los procesos que comprende el ciclo hidrológico), además de utilizarlo como parámetro cualitativo sobre las condiciones por las que se encuentra sometido el área del proyecto y poder conocer la capacidad de retención y/o infiltración de agua que posee el suelo por intervenir.

De la lluvia que llega a la superficie del suelo, una fracción de ella infiltra, otro escurre y una pequeña fracción queda en charcos, que termina evaporándose o infiltrándose. 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 (Butler, 1957). Tomando como base los criterios anteriores y considerando los coeficientes de la ONU, se proponen los coeficientes de infiltración:

Para estimar la cantidad de agua que potencialmente se infiltra en un área determinada el manual de instrucciones de estudios hidrológicos realizado por las Naciones Unidas, proponen la siguiente ecuación para el análisis del coeficiente de infiltración aparente, que corresponde a la fracción de lluvia que aparentemente se infiltra:

$$C = (Kp + Kv + Kfc)$$





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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Dónde:

C = Coeficiente de infiltración

Kp = Fracción que infiltra por efecto de pendiente

Kv = Fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal

Kfc = Fracción que infiltra por efecto de textura de suelo

Las variables arriba señaladas pueden tomar los valores que se señalan en la Tabla IV.1.5.3.2-1.

Valores K en función del tipo de uso de suelo y vegetación.

VALORES PARA LA VARIABLE Kfc FRACCIÓN QUE INFILTRA POR TEXTURA DEL SUELO	
0.10	Arcilla compacta impermeable
0.20	Combinación de limo y arcilla
0.40	Suelo limo arenoso no muy compacto
VALORES PARA LA VARIABLE Kp FRACCIÓN QUE INFILTRA POR EFECTO DE LA PENDIENTE	
Valores de Kp relacionado con el porcentaje de pendiente	Porcentaje de pendiente
0.30	Muy plana (0.02% a 0.06%)
0.20	Plana (0.3% a 0.4%)
0.15	Algo plana (1% a 2%)
0.10	Promedio (2% a 7%)
0.06	Fuerte (> 7%)
VALORES DE LA VARIABLE Kv FRACCIÓN QUE INFILTRA POR EFECTO DE COBERTURA VEGETAL	
0.09	Cobertura escasa, con zacate, herbáceas o arbustos (menos de 50%)
0.10	Terrenos cultivados
0.18	Cobertura con pastizal, herbáceas o arbustos (de 50 a 75%)
0.20	Bosque
0.21	Cobertura con zacate, herbáceas o arbustos (más de 75%)

Los valores de **Kfc** y **Kv** de la ecuación para el análisis del coeficiente de infiltración aparente, pueden asignarse de acuerdo con las capas de Edafología y, Uso de suelo y vegetación de INEGI (modificado de acuerdo con los recorridos realizados en campo en el inventario forestal); así mismo, el valor de **Kp** se puede asignar de acuerdo con un Modelo Digital de Elevación (Realizando el cálculo de la pendiente en

9





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

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

Oficio No. ASEA/JGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

porcentaje por medio de la herramienta "Slope" de la carpeta "Surface" de la caja de herramientas "Spatial Analyst Tool" de ArcGIS 10.3.

La asignación de los valores de K_{fc} (fracción que infiltra por textura del suelo) va de acuerdo con la textura que posee el suelo y la compactación por el uso en el que se encuentra sometido; es así que, para el tipo de suelo Calcisol de textura media se le asignó un valor de 0.20 debido a que en dicha área aún existe vegetación natural evitando la compactación (además de poseer textura media).

Los valores de K_p (fracción que infiltra por efecto de la pendiente) se asigna de acuerdo con la pendiente presente en área del proyecto, la pendiente se calculó usando el archivo ráster del modelo digital de elevación, donde se presentaron los valores de la pendiente en porcentaje (calculado con la herramienta "Slope" de la carpeta "Surface" dentro de la caja de herramientas Spatial Analyst tools; los cuales están relacionados con los valores de K_p . Para el caso del área del proyecto, la pendiente que se presenta se categorizó de la siguiente manera: 0.020% a 0.060%, 1.00% a 2.00%, 2.00% a 7.00% y >7.00% los cuales adoptan valores de K_p de 0.30, 0.15, 0.10 y 0.06 respectivamente.

Los valores de K_v (Fracción que infiltra por efecto de la cubierta vegetal) se asignó de acuerdo con el tipo de uso de suelo y vegetación presente en el área del proyecto, el cual es vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco mezclado con pastizal cultivado, por ello que el valor que se le asignó fue de acuerdo con las condiciones que presenta dicho tipo de uso de suelo y vegetación, dicho valor fue de 0.18 que corresponde a cobertura con pastizal, herbáceas o arbustos (de 50 a 75%), que es la condición que más se asemeja a las características del área del proyecto.

Para determinar el agua que potencialmente se infiltra se emplea la siguiente expresión:

$$I = (1 - K_i)CP$$

Donde:

C= Coeficiente de infiltración

I= Infiltración

K_i = Intercepción por el follaje (0.12; 12% de infiltración según Butler, 1957)

P= Precipitación (media anual)

De esta forma considerando los valores propuestos por la ONU, las variables de las condiciones actuales y una vez hecho el cambio de uso de suelo del área de estudio, en los siguientes apartados se presentan los resultados del cálculo de la infiltración del agua en el área del CUSFT, la información se encuentra





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

dividida en tres escenarios, en el primero se presentan la infiltración en las condiciones actuales, el segundo corresponde a valores de infiltración con el supuesto de haber realizado el cambio de uso de suelo y, finalmente en el tercer escenario se presenta la comparativa de los valores de infiltración con vegetación y una vez removida dicha vegetación.

Escenario 1: En este apartado se presentan los valores de infiltración en condiciones actuales para cada tipo de vegetación, antes de realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Valores de k para la Vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco en las condiciones actuales.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	TEXTURA	Kfc	Kp	Kv	C
Matorral Espinoso Tamaulipeco	Media	0.20	0.30	0.18	0.68
Matorral Espinoso Tamaulipeco	Media	0.20	0.15	0.18	0.53
Matorral Espinoso Tamaulipeco	Media	0.20	0.10	0.18	0.48
Matorral Espinoso Tamaulipeco	Media	0.20	0.06	0.18	0.44

*El valor Kv corresponde a la fracción que infiltra por la cobertura vegetal; se le asignó un valor de 0.18 debido a que la zona de estudio se encuentra ocupada por Matorral Espinoso Tamaulipeco con presencia de pastizal cultivado. Se calcula la infiltración considerando que la precipitación media anual es de 597.0 mm para la vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) presente en el área de CUSTF.

Infiltración para la vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco en las condiciones actuales.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	AGUA QUE POTENCIALMENTE SE INFILTRARÍA (l/ha)	SUPERFICIE (m ²)	AGUA QUE POTENCIALMENTE SE INFILTRA (m ³)	EXPRESADO (m ³ /ha/año)
MET	357.24	2,205.46	787.89	3,572.45
MET	278.44	1,417.80	394.77	2,784.41
MET	252.17	6,931.46	1,747.92	2,521.73
MET	231.16	5,198.59	1,201.70	2,311.58
TOTAL	---	15,753.31	4,132.29	11,190.17

*MET: Matorral Espinoso Tamaulipeco.

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

Se obtuvo el coeficiente de infiltración sumando los valores de k, en este caso solo fueron los factores de textura del suelo y pendiente, mientras que el factor de cobertura tuvo valores de 0.09.



9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Valores de K para Matorral Espinoso Tamaulipeco una vez hecho el CUSTF.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	TEXTURA	Kfc	Kp	Kv	C
Matorral Espinoso Tamaulipeco	Media	0.20	0.30	0.09	0.59
Matorral Espinoso Tamaulipeco	Media	0.20	0.15	0.09	0.44
Matorral Espinoso Tamaulipeco	Media	0.20	0.10	0.09	0.39
Matorral Espinoso Tamaulipeco	Media	0.20	0.06	0.09	0.35

Aplicando la fórmula de infiltración se obtuvieron los siguientes valores una vez que se realice el cambio de uso de suelos de terrenos forestales.

Infiltración para Matorral Espinoso Tamaulipeco una vez hecho el cambio de uso de suelo.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	AGUA QUE POTENCIALMENTE SE INFILTRARÍA (l/ha)	SUPERFICIE (m ²)	AGUA QUE POTENCIALMENTE SE INFILTRA (m ³)	EXPRESADO (m ³ /ha/año)
ME	309.96	2,205.46	683.61	3,099.62
MET	231.16	1,417.80	327.74	2,311.58
MET	204.89	6,931.46	1,420.19	2,048.90
MET	183.88	5,198.59	955.90	1,838.76
TOTAL	---	15,753.31	3,387.43	9,298.87

* MET: Matorral Espinoso Tamaulipeco.

Escenario 3: En este apartado se presenta la comparativa de los valores de infiltración antes y después de realizar el cambio de uso de suelo.

Existe una disminución en la capacidad de infiltración una vez realizado el cambio de uso de suelo con respecto a la cantidad de agua que se infiltra en las condiciones actuales.

Diferencias en infiltración en comparación con las condiciones actuales y una vez hecho el CUSTF.

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE DEL CUSTF (Ha)	VOLUMEN TOTAL DE INFILTRACIÓN (m ³ /año)		VOLUMEN TOTAL DE INFILTRACIÓN A MITIGAR (m ³ /año)
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
Matorral Espinoso Tamaulipeco	1.58	4,132.29	3,387.43	744.85
TOTAL	1.58	4,132.29	3,387.43	744.85

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

De las 4,132.29 m³/año de infiltración en condiciones actuales de uso de suelo, se reducirán 744.85 m³/año de agua una vez que se realice el cambio de uso de suelo.

Como consecuencia de la pérdida de infiltración en el área de CUSTF, para el presente proyecto se proponen medidas que logren compensar la disminución de la infiltración ocasionada por la remoción de la cobertura vegetal, principalmente del estrato arbustivo y herbáceo.

Evapotranspiración real (ETR)

Es el proceso que representa la mayor pérdida de agua en la microcuenca y área del proyecto, por efecto de la evaporación 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.

Primeramente, 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;

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

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 a la latitud (Tabla IV.1.5.3.3-1).

16 = Constante

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

LATITUD EN GRADOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	1.04	0.94	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.04	1.01	1.04	1.01	1.01
10	1.00	0.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	0.98	0.99
20	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	0.93	0.91
30	0.90	0.87	1.03	1.08	1.18	1.17	1.20	1.14	1.03	0.98	0.89	0.88
35	0.87	0.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0.86	0.85
40	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEEC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de julio de 2022

45	0.80	0.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	0.94	0.79	0.75
50	0.74	0.78	1.02	1.15	1.33	1.36	1.37	1.25	1.06	0.92	0.76	0.70

Fuente: Aparicio (1992).

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

$$I = \sum_{j=1}^n ij$$

Donde:

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

$ij = (Tj/5)^{1.514}$

$a = (0.92621/2.42325 - \log i)$

Para la obtención de los datos de ETP mensual, utilizamos los datos de temperatura medias mensuales para sustituirlos en la fórmula de Thornthwaite y obtener los valores de cada uno de los elementos de la fórmula.

Con la fórmula de índice de calor mensual obtenemos el valor para cada uno de los meses, luego sumando los valores obtenemos el índice de calor anual, el cual es utilizado en la fórmula de ETP.

Índice de calor mensual para cada uno de los meses.

MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (C) (Tj)	ÍNDICE DE CALOR MENSUAL (i)
ENERO	14.70	5.12
FEBRERO	16.80	6.26
MARZO	21.30	8.97
ABRIL	25.20	11.57
MAYO	28.40	13.87
JUNIO	30.50	15.45
JULIO	30.80	15.68
AGOSTO	30.90	15.76
SEPTIEMBRE	28.30	13.80
OCTUBRE	24.20	10.89
NOVIEMBRE	19.10	7.61





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de Junio de 2022

DICIEMBRE	16.30	5.98
TOTAL		130.97

El valor de la constante "a" se obtiene sustituyendo el valor del índice de calor anual en la fórmula presentada anteriormente, obteniendo lo siguiente:

Sustituyendo en la fórmula; $a = (0.92621) / (2.42325 - \text{LOG}(130.97)) = 3.03$

Después de haber obtenido todas las componentes de la fórmula de ETP, se sustituyen los valores en la fórmula para generar la ETP mensual, y finalmente obtener la ETP anual.

Evapotranspiración potencial mensual y anual presentes en el Área del Proyecto.

MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (C) (Tj)	ÍNDICE DE CALOR MENSUAL (i)	(FACTOR DE CORRECCIÓN) HORAS LUZ DE ACUERDO CON LA LATITUD (30°)	ETP MENSUAL (mm)
ENERO	14.70	5.12	0.90	20.42
FEBRERO	16.80	6.26	0.87	29.57
MARZO	21.30	8.97	1.03	71.79
ABRIL	25.20	11.57	1.08	125.21
MAYO	28.40	13.87	1.18	196.43
JUNIO	30.50	15.45	1.17	241.69
JULIO	30.80	15.68	1.20	255.34
AGOSTO	30.90	15.76	1.14	244.96
SEPTIEMBRE	28.30	13.80	1.03	169.64
OCTUBRE	24.20	10.89	0.98	100.51
NOVIEMBRE	19.10	7.61	0.89	44.60
DICIEMBRE	16.30	5.98	0.88	27.30
TOTAL		130.97	---	1,527.46

La tabla anterior muestra que la ETP es de **1,527.46 mm/añual**, lamina mayor que el agua precipitada. Sin embargo, representa la demanda evaporativa de la atmósfera, pero el dato que requerimos es finalmente evapotranspiración real, es decir la que ocurre de acuerdo con las condiciones prevalecientes en cuanto a clima, cobertura, propiedades físicas de suelos y manejo del terreno.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEEC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Estimación de la ETR

Para estimar la ETR se utilizó el método de Blanney-Criddle, que considera el tipo de cobertura presente en la zona, dado que cada tipo de especie manifiesta diferentes procesos fisiológicos dando como resultado una variación en los valores de evapotranspiración (López Avendaño, 2011).

Para estimar la evapotranspiración durante un ciclo vegetativo se empleó la fórmula:

$$Et = KgF$$

Dónde:

Et = Evaporación durante el ciclo vegetativo (mm).

Kg = Coeficiente global de desarrollo.

F = Factor de temperatura y luminosidad.

De acuerdo con López A., J.E., el coeficiente global de desarrollo (Kg) para diversos cultivos varía entre 0.45 y 1.2.

Coeficientes globales (Kg) de algunos cultivos.

Cultivo	Periodo de crecimiento vegetativo	Coeficientes globales (Kg)	
		Región húmeda	Región árida
Aguacate	Todo el año	0.5	0.55
Ajonjolí	3 a 4 meses	0.8	
Alfalfa	Entre heladas	0.8	0.85
	En invierno	0.6	
Algodón	6 a 7 meses	0.6	0.65
Arroz	3 a 5 meses	1	1.2
Cacahuete	5 meses	0.6	0.65
Cacao	Todo el año	0.75	0.8
Café	Todo el año	0.75	0.75
Camote	5 a 6 meses	0.6	
Caña de azúcar	Todo el año	0.75	0.9
Cártamo	5 a 8 meses	0.55	0.65
Cereales de granos pequeños (Alpiste, Avena, Cebada, Centeno y Trigo)	3 a 6 meses	0.75	0.85
Cítricos	7 a 8 meses	0.5	0.65

7





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022.

Chile	3 a 4 meses	0.6	
Fresa	Todo el año	0.45	0.6
Frijol	3 a 4 meses	0.6	0.7
Frutales de huesa y pepita (Hoja caduca)	Entre heladas	0.6	0.7
Carbanzo	4 a 5 meses	0.6	0.7
Girasol	4 meses	0.5	0.65
Gladiola	3 a 4 meses	0.6	
Haba	4 a 5 meses	0.6	0.7
Hortalizas	2 a 4 meses	0.6	
Espárrago	6 a 7 meses	0.6	
Jitomate	4 meses	0.7	
Lechuga y col	3 meses	0.7	
Lenteja	4 meses	0.6	0.7
Lino	7 a 8 meses	0.7	0.8
Maiz	4 a 7 meses	0.75	0.85
Mango	Todo el año	0.75	0.8
Melón	3 a 4 meses	0.6	
Nógal	Entre heladas	0.7	
Papa	3 a 5 meses	0.65	0.75
Palma datilera	Todo el año	0.65	0.8
Palma de coco	Todo el año	0.8	0.9
Papaya	Todo el año	0.6	0.8
Plátano	Todo el año	0.8	1
Pasto de gramíneas, Pasto de trébol	Todo el año	0.75	
Ladino	Todo el año	0.8	0.85
Remolacha	6 meses	0.65	0.75
Sandía	3 a 4 meses	0.6	
Sorgo	3 a 5 meses	0.7	
Soya	3 a 5 meses	0.6	0.7
Tabaco	4 a 5 meses	0.7	0.8
Tomate	4 a 5 meses	0.7	
Zanahoria	2 a 4 meses	0.6	

Fuente: López A., J.E. Irrigación y drenaje. Unidad III Necesidades Hídricas de los Cultivos. Método de Blanney - Criddle para determinar la Evapotranspiración de los cultivos.

Debido a la falta de información sobre los coeficientes globales de desarrollo para áreas con vegetación natural, se consideraron valores de cultivos comunes en zonas áridas (para este caso, se tomó como referencia el cultivo de Maíz (cultivo de zonas áridas)) para proponer el valor del coeficiente global de

7





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEE/RC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

desarrollo para la vegetación presente en el área de CUSTF (MET con áreas de pastizal medianamente densa) (http://www.buyteknet.info/fileshare/data/analysis_lect/blanne.pdf; citado en 08/2019).

Para el caso del área del proyecto se le asignó un coeficiente global de desarrollo de 0.85 (considerando una vegetación medianamente degradada), esto de acuerdo con el tipo de vegetación presente en el área del proyecto, aunque cabe señalar que dicho valor fue tomado considerando el coeficiente global de desarrollo del cultivo de Maíz (que es la condición que más se asemeja a las características del área del proyecto).

El factor de temperatura y luminosidad F se calculó de la siguiente manera.

$$F = \sum_{i=1}^n f_i$$

Donde:

n = número de meses que dura el ciclo vegetativo.

f_i = $P_i \cdot ((T_i + 17.8) / 21.8)$

P_i = Porcentaje de horas de sol del mes *i* con respecto al año.

T_i = Temperatura media del mes *i* °C.

De esta forma en los siguientes apartados se presentan los resultados del cálculo de la ETR, la información se encuentra dividida en tres escenarios, en el primero se presentan los valores de ETR en las condiciones actuales, el segundo corresponde a valores de ETR con el supuesto de haber realizado el cambio de uso de suelo y, finalmente en el tercer escenario se presenta la comparativa de los valores de ETR con vegetación y una vez removida dicha vegetación.

Escenario 1: En este apartado se presentan los coeficientes globales de desarrollo (kg) del tipo de vegetación presente en el área del CUSTF y los valores de ETR en condiciones actuales.

Coeficientes globales de desarrollo para Matorral Espinoso Tamaulipeco en condiciones actuales.

CLAVE	USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	CICLO DEL CULTIVO	COEFICIENTE KG (0.5-1.2)	SUPERFICIE (ha)
MET	Matorral Espinoso Tamaulipeco	12	0.85	1.58
TOTAL				1.58

* MET: Matorral Espinoso Tamaulipeco.

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Una vez establecido los coeficientes globales para los diferentes cultivos y vegetación presente en el área de estudio, se calculó el valor de la ETR para cada uno de ellos. Los valores del porcentaje de horas luz de los meses con respecto a la latitud se tomaron de la Tabla IV.1.5.3.3-6.

Porcentaje de horas luz de los meses con respecto al año, de acuerdo a la latitud:

LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
21°	7.7	6.98	8.41	8.56	9.2	9.08	9.3	8.98	8.29	8.13	7.52	7.6
22°	7.66	6.95	8.41	8.58	9.24	9.12	9.34	9.01	8.29	8.11	7.48	7.56
23°	7.62	6.93	8.4	8.6	9.28	9.17	9.38	9.03	8.29	8.09	7.45	7.51
24°	7.57	6.91	8.4	8.61	9.32	9.22	9.42	9.06	8.3	8.07	7.41	7.46
25°	7.53	6.88	8.39	8.63	9.36	9.27	9.47	9.09	8.3	8.05	7.37	7.41
26°	7.49	6.86	8.39	8.65	9.4	9.31	9.51	9.12	8.3	8.03	7.33	7.36
27°	7.44	6.84	8.38	8.67	9.44	9.36	9.56	9.14	8.31	8.01	7.29	7.31
28°	7.39	6.81	8.38	8.69	9.48	9.41	9.61	9.17	8.31	7.99	7.25	7.26
29°	7.35	6.79	8.37	8.71	9.52	9.47	9.66	9.2	8.32	7.97	7.21	7.2
30°	7.3	6.76	8.37	8.73	9.57	9.52	9.71	9.23	8.32	7.94	7.16	7.15

Fuente: Aparicio, 2005.

Utilizando los valores de la temperatura media mensual el porcentaje de horas de sol mensual, se sustituyen en la fórmula para calcular P_i , y obtener el factor F mensual, que se multiplica por el coeficiente global del cultivo dando como resultado los valores de ETR mensuales, para el caso de matorrales y bosques se consideró todo el año como ciclo de desarrollo.

Cálculo de la evapotranspiración real para Matorral Espinoso Tamaulipeco.

MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)	P_i	f_i	MET
ENERO	14.7	7.49	11.2	9.49
FEBRERO	16.8	6.86	10.9	9.25
MARZO	21.3	8.39	15.0	12.79
ABRIL	25.2	8.65	17.1	14.50
MAYO	28.4	9.4	19.9	16.93
JUNIO	30.5	9.31	20.6	17.53
JULIO	30.8	9.51	21.2	18.02
AGOSTO	30.9	9.12	20.4	17.32

7





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

SEPTIEMBRE	28.3	8.3	17.6	14.92
OCTUBRE	24.2	8.03	15.5	13.15
NOVIEMBRE	19.1	7.33	12.4	10.55
DICIEMBRE	16.3	7.36	11.5	9.79
ETR (mm)				164.25

Pi: Porcentaje de horas luz; fi: factor de luminosidad; MET: Matorral Espinoso Tamaulipeco.

La evapotranspiración real promedio en condiciones actuales en el área de CUSTF es de 164.25 mm/año.

Con el valor obtenido de evapotranspiración para la vegetación de MET presente en el área sujeta a CUSTF se calculó el volumen de evapotranspiración para dicho tipo de vegetación.

Evapotranspiración real para la vegetación secundaria de Matorral Espinoso Tamaulipeco.

CLAVE	USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	PRECIPITACIÓN (m ³)	SUPERFICIE (Ha)	ETR (mm)	ETR (m ³)
MET	Matorral Espinoso Tamaulipeco	9,404.73	1.58	164.25	2,587.41
TOTAL		9,404.73	1.58	164.25	2,587.41

Escenario 2: En este apartado se presentan los coeficientes globales (kg) de desarrollo de cultivos una vez hecho el cambio de uso de suelo, para este caso los terrenos sin cobertura o suelos desnudos se consideró el periodo de lluvia

Debido a la falta de información sobre los coeficientes globales de desarrollo para áreas sin vegetación natural o áreas desmontadas, se consideraron valores iniciales de cultivos comunes en zonas áridas (para este caso, se tomó como referencia los valores iniciales de la curva generalizada de coeficiente de cultivo, debido a que son las condiciones que más se asemejarán al área del proyecto después del CUSTF) para proponer el valor del coeficiente global de desarrollo después del CUSTF.

Es preciso mencionar que, el coeficiente global de desarrollo utilizado es de 0.20, esto de acuerdo con el valor inicial que indica un suelo desnudo o en proceso de germinación, si bien no habrá transpiración en el área después de haber realizado el CUSTF, sí ocurrirá una evaporación después de cada evento de lluvia. Así mismo, se consideró un ciclo de cultivo de 6 meses, esto es debido a que la época de lluvia en la zona se encuentra comprendida entre los meses de mayo a octubre.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Coefficientes globales de desarrollo una vez hecha el cambio de uso de suelo.

CLAVE	USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	CICLO DEL CULTIVO	COEFICIENTE KG (0.5-1.2)	SUPERFICIE (ha)
DV	Sin vegetación aparente	6	0.20	1.58
TOTAL				1.58

Para calcular la ETR mensual se utilizaron los valores de la temperatura media mensual, el porcentaje de horas de sol mensual, que se sustituyen en la fórmula para calcular F_i , y obtener el factor F mensual, y esta se multiplica por el coeficiente global.

Cálculo de la evapotranspiración real una vez hecho el CUSTF.

MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)	P_i	f_i	DV
ENERO	14.7	7.49	11.2	
FEBRERO	16.8	6.86	10.9	
MARZO	21.3	8.39	15.0	
ABRIL	25.2	8.65	17.1	
MAYO	28.4	9.4	19.9	3.98
JUNIO	30.5	9.31	20.6	4.13
JULIO	30.8	9.51	21.2	4.24
AGOSTO	30.9	9.12	20.4	4.07
SEPTIEMBRE	28.3	8.3	17.6	3.51
OCTUBRE	24.2	8.03	15.5	3.09
NOVIEMBRE	19.1	7.33	12.4	
DICIEMBRE	16.3	7.36	11.5	
ETR (mm)				23.03

*DV: Sin vegetación aparente.

La evapotranspiración real promedio (o evaporación del suelo) una vez realizado el CUSTF es de 23.03mm.

Con el valor obtenida de evapotranspiración para el suelo sin cobertura en el área de CUSTF se calculó el volumen de evapotranspiración.

Evapotranspiración real una vez hecho el CUSTF.

7





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEIC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

CLAVE	USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	PRECIPITACIÓN (m3)	SUPERFICIE (Ha)	ETR (mm)	ETR (m3)
DV	Sin vegetación aparente	9,404.73	1.58	23.03	362.78
TOTAL		9,404.73	1.58	23.03	362.78

Escenario 3: En este apartado se hace la comparativa del cálculo de la evapotranspiración real antes y después de hacer el cambio de uso de suelo.

El valor de ETR actual para el área donde se hará el cambio de uso de suelo, corresponde a 164.25 mm/año y una vez realizado el cambio de uso de suelo se tendrá una evapotranspiración de 23.03 mm/año, esto debido a que ya no habrá vegetación que realicen el proceso de transpiración.

De acuerdo con los resultados ya presentados en el área donde se establecerá el proyecto en las condiciones actuales se tiene una evapotranspiración real de 2,587.41 m3/año que representa el 27.51% del agua de lluvia, sin embargo, una vez hecho el cambio de uso de suelo la evapotranspiración se verá reducida a 362.78 m3/año representando el 3.86% del agua de lluvia que cae en el año.

Respecto a la calidad del agua está afectada por diversos factores como los usos del suelo, la producción industrial y agrícola, el tratamiento que se le da antes de ser vertida nuevamente a los cuerpos de agua y, la cantidad misma en ríos y lagos, ya que de ésta depende su capacidad de purificación.

Es importante mencionar que dentro del área de estudio, durante la ejecución de los trabajos no se tiene contemplada la utilización o aprovechamiento de los recursos bióticos, tal es el caso de flora y fauna; y no habrá formación de canales que pudiera modificar el régimen hidrológico o interferir en los patrones de recarga de acuíferos o balance hídrico, ya que esta obra no considera el consumo de agua proveniente de corrientes superficiales, el agua necesaria para la construcción se obtendrá de fuentes previamente autorizadas, los residuos domésticos e industriales serán tratados conforme a la normatividad aplicable, por lo que tampoco habrá contaminación del agua que se pudiera infiltrar a los mantos acuíferos.

En relación a la calidad del agua, se reitera que, dada la naturaleza de la obra, se tendrá estricto cuidado en la interacción de la obra con los cuerpos de agua existentes, descartando, por tanto, modificar sus propiedades físicas, químicas o biológicas. Asimismo, el proceso constructivo no implica el uso de sustancias químicas que pudieran alterar la calidad de este recurso.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Por su parte, la generación de residuos sólidos que pudieran en su caso ser una causa de alteración a la calidad del agua, en el programa de medidas se prevé acciones encaminadas al manejo adecuado de dichos residuos, buscando evitar su disposición en pequeñas barrancas o cauces intermitentes.

Esta medida se implementará desde el inicio, y hasta el final de la obra. Con una periodicidad diaria, los residuos que se generen deberán levantarse de los diferentes frentes de trabajo, se concentrarán en los almacenes o campamentos y finalmente se dispondrán en los sitios que la autoridad municipal disponga para los mismos. Para la disposición final de los residuos, será necesario contar con la autorización de la autoridad municipal. Los argumentos anteriormente citados, permiten señalar que el desarrollo de la obra no compromete la calidad del recurso agua, atendiendo así, el precepto de excepción que refiere a este concepto, el artículo 93 de la LGDFS.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua

Como se describe en a continuación, el volumen potencial de recargar subterránea a mitigar asciende a 283.18 m³/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 13 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 por construir para favorecer la recarga, el volumen a captar por bordos de tierra a curva de nivel es de 30 m³ por bordo y dado que en total se construirán 13 bordos, tenemos que el total de agua que sería captado por este tipo de obras sería de 390.0 m³ (considerando la capacidad máxima de las obras por evento de lluvia); así mismo, es preciso señalar que la reforestación de plantas nativas con cepa común también servirán para la captación de agua, por lo que se estima que el volumen captado por cepa común asciende por lo menos a 281.40 m³ (considerando la capacidad máxima de las obras por evento de lluvia). 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





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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 Loredó et al. (2005) en su trabajo "Prácticas mecánicas para el control de la erosión hídrica" y este a su vez se multiplica por el porcentaje de capacidad de recarga que posee el área de reforestación (30.31 %) que ocurre en el predio; esto significa que se estaría captando 35.46 m³/año por los bordos de tierra a curva de nivel y 25.58 m³/año por la reforestación con cepa común con declive, dando un total de 61.04 m³/año.

RECARGA SUBTERRÁNEA						
Años	Sin Proyecto	Con Proyecto	Proyecto con medidas de mitigación	Volumen a mitigar	Captado por obras	Residual a mitigar
1	3,379.44	3,096.26	3,157.30	283.18	61.04	222.13
2	3,379.44	3,096.26	3,218.35	222.13	61.04	161.09
3	3,379.44	3,096.26	3,279.39	161.09	61.04	100.05
4	3,379.44	3,096.26	3,340.43	100.05	61.04	39.00
5	3,379.44	3,096.26	3,401.48	39.00	61.04	+22.04
Tasa de retorno de la recarga subterránea a condiciones actuales (años)				5		

Así se tiene que la diferencia entre la cantidad de agua que dejaría de captarse por el CUSTF y la que se captaría considerando la construcción de bordos de tierra a curva de nivel y la reforestación con especies nativas con cepa común como medida de mitigación es superior de lo que actualmente se recarga, con una tasa de retorno a cinco años.

Si comparamos la cantidad de agua que se recarga sin afectación en la superficie de CUSTF y la que se recarga cuando ocurra la remoción de vegetación forestal o el cambio de uso de suelo (desmonte), se nota una disminución de 283.18 m³; sin embargo, con la implementación de las obras que se proponen anteriormente para la captación de agua de lluvia se mitigará esta diferencia, teniendo que al ejecutar el cambio de uso de suelo e implementar las obras, la recarga subterránea será semejante a la que se tiene en condiciones actuales sin remoción de la vegetación.

De acuerdo con lo anterior la ejecución del cambio de uso de suelo no pone en riesgo el proceso de captación de agua al eliminar la vegetación ya que se implementarán las medidas mencionadas anteriormente con las cuales se captará una cantidad superior a la que se capta en condiciones actuales, es decir, con la cobertura actual del sitio, pero sin la implementación de obras. Se presenta memoria de cálculo de obras de conservación de suelo y agua





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/OGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

**Coordenadas que delimitan las áreas propuestas para la ubicación de las obras de conservación y restauración
de suelo y agua.**

OBRA	No.	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	Polígono 7	2.50	Matorral Espinoso Tamoulipeco	Coordenadas geográficas del proyecto, dato protegido bajo el Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. I del LFTAIP	

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 13 bordos de tierra en curva de nivel y 938 cepas común, para almacenar humedad en el suelo, y con ello aumentar el potencial de infiltración.
- Así mismo, 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 consideran rescatar un total Escobaria emskoetteriana, Lophophora williamsii, Mammillaria heyderi y Mammillaria sphaerica, se realizará el recate del 100% de los individuos registrados por medio de la extracción del ejemplar completo, Yucca treculeana, se realizará el recate de un 50% del total de los individuos a remover por CUSTF (individuos menores a 1m de altura) y Cylindropuntia leptocaulis, Echinocereus enneacanthus y Opuntia engelmannii se realizará el rescate del 100% del total de los individuos a remover, identificadas en el área de CUSTF.
- Se estima reforestar en una superficie de 2.5 hectáreas con un total de 783 individuos, distribuidos de la siguiente manera: 36 ejemplares de Cercidium macrum, 265 de Cordia boissieri, 78 de Helietta parvifolia, 25 de Prosopis glandulosa, 96 de Sideroxylon celastrinum, 106 de Acacia rigidula, 64 de Leucophyllum frutescens y 113 de Lippia graveolens, especies encontradas en el área del proyecto, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (**Anexo 1 de 2**).





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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 cuarta hipótesis normativa que establece el artículo 93, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue** con las medidas y/o actividades en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

IX. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo, cuarto y quinto de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, revisó la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

El artículo 93º, párrafos segundo, cuarto y quinto, establecen:

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

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.

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Tamaulipas, la **DGGEERC**, con fundamento en el artículo 143, fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión mediante oficio N° **ASEA/UGI/DGGEERC/0250/2022** de fecha 15 de febrero de 2022, citado en el Resultando IX, dando respuesta el **C.P. Ariel Longoria García**, Secretario de Desarrollo Rural y Presidente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Tamaulipas, mediante oficio N° **SDR/068/22** de fecha 22 de febrero de 2022, dirigido al **Ing. Gilberto Estrella Hernández**, Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente y recibida en esta **AGENCIA** mediante correo electrónico el día 15 de marzo de 2022, emitió opinión técnica sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, indicando opinión "...solicita al comité el voto de **aprobación** para concluir la presentación, los integrantes del comité **votan por mayoría**".

Con base en lo antes expuesto, queda demostrado que se da respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

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





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

datos que se establecen en el artículo 93, párrafo cuarto de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y el artículo 141, fracción IX del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dichos programas se anexan al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y en el Anexo 2 de 2 el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

3. Por lo que corresponde a las medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable, la **DGGEERC** realizó la consulta en el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, así como en el catalogo de localidades indígenas del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, donde se indica que para el estado de Tamaulipas, dicha localidad **no tienen registros de pueblos indígenas originarios**.
4. Por lo que corresponde al cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafo cuarto, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

a) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En el estudio técnico justificativo, el capítulo XIV señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El proyecto se ubica en la Región Ecológica 9.23, específicamente en la UAB 109 "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur" y la compone la Unidad Ambiental Biofísica 109 Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur, con una Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable.

Por otro lado, el proyecto también incide dentro del 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 proporcionar un desarrollo sustentable en cada una de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Las UGA son las áreas del territorio relativamente





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

homogéneas, el estado deseable para cada una de las 636 en que se divide el modelo de ordenamiento para la Región Cuenca de Burgos, se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde. El Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos promueve el desarrollo de las actividades productivas en aquellas áreas donde se presenten las condiciones ambientales, sociales y económicas más aptas para ello. Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define las Estrategias Ecológicas, Lineamientos, Objetivos Específicos y Criterios de Regulación Ecológica, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades. 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.

Por lo que el proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), específicamente en las UGAs APS-35, APS-183 y RES-511, les corresponden políticas ambientales de Aprovechamiento Sustentable y Restauración el tipo de aprovechamiento que puede desarrollarse en ella son las Actividades Extractivas (AE).





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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.

b) Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El **REGULADO** manifiesta en el capítulo XIV 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" de carácter Estatal, "La Laguna Escondida" de carácter Estatal y "El Sabinal" de carácter Federal categorizada como Parque Nacional, y se encuentra a una distancia próxima de 70+208.75 km, 78+869.09 km y 56+772.32 km, respectivamente.

c) Áreas de Importancia Ecológica

El **REGULADO** manifiesta en el capítulo XIV 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 64+291.30 km aproximadamente. Así como, NO existe interacción con alguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), las más próximas al proyecto son "Matorral Tamaulipeco del Bajo Río Bravo" y "Sierra Picachos" a una distancia próxima de 39+491.42 y 68+072.20 km, respectivamente; se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) 53 - Río San Juan y Río Pesquería y a 16+456.08 km de distancia de la RHP 42 - Río Bravo Internacional; así como a 71+491.91 km, 67+438.22 km y 68+494.13 km, respectivamente de los Sitio Prioritario Terrestres (SPT) con Claves 2758, 3476 y 3120; Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPEC) el sitio del proyecto se ubica dentro del sitio con clave 30011 de prioridad alta.

La Región Hidrológica Prioritaria Río San Juan y Río Pesquería está clasificada en las regiones de alta biodiversidad (AAB), de uso por diferentes sectores (AU) y que presenta algún tipo de amenaza (AA), recibe la clave No. 53, conforme al listado de fichas técnicas publicadas en el libro Aguas Continentales y Diversidad Biológica de México de Laura Arriaga, Verónica Aguilar y Javier Alcocer, no cuenta con un plan de manejo que regule las actividades que en ella intervienen y tampoco con estudios de calidad del agua y un inventario biológico que agrupe la información completa sobre su biodiversidad. Su ficha técnica identifica de entre sus aspectos económicos a las actividades estratégicas del sector hidrocarburos (Gas y petróleo). La RHP No. 53 se distribuye en los estados de Nuevo León y Tamaulipas sobre una extensión de 13,724.34 km². Sus coordenadas geográficas son Latitud 26°38'24" - 2





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

25°26'24" N y Longitud 100°54'00" - 98°56'24" W. Su ficha técnica registra que recibe recursos hídricos lénticos principalmente de las presas Rodrigo Gómez "La Boca" y El Cuchillo, y de recursos lóticos que provienen de los ríos San Juan, Pesquería, de la Boca y Álamo, los arroyos Escamilla y La Chueca así como de aguas subterráneas. Esta Dirección General solicitó opinión técnica a la Subcoordinación de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, mediante oficio N° **ASEA/UGI/DGGEERC/1481/2021** de fecha 08 de noviembre de 2021.

Se emitió opinión mediante oficio N° SET/011/2022 de fecha 14 de enero de 2022, en la cual se menciona los siguiente:

1. El área del proyecto y su zona de influencia se traslapan con las siguientes regiones de importancia para la biodiversidad: Región Hidrológica Prioritaria (RHP-53) «Río San Juan y Río Pesquería»; tres Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR) SPR); un fragmento y dos corredores de Corredores Bioclimáticos (CBC). La vegetación predominante está conformada por pastizales y matorral espinoso tamaulipeco.

2. Se realizó la consulta en el SNIB, en un área de influencia de 500 metros respecto al proyecto pretendido, encontrando 1 registro de una especie: la garceta o garza tricolor, Egretta tricolor, no enlistada en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Al respecto, el REGULADO implementará diversas medidas entre las que destaca el establecimiento de 2.5 hectáreas para la reforestación con especies características y de alta importancia para el ecosistema a afectar, donde deberá garantizar al menos el 80% de supervivencia.

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**.

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.





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- 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, que a letra dice:

Artículo 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte 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 a la visita técnica realizada el día 06 de abril de 2022 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.

- 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, conforme al procedimiento señalado por los artículos 144 y 152 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/0534/2022** de fecha 19 de abril de 2022, esta **DGGEERC** de la **AGENCIA**, notificó de manera electrónica al 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 **\$ 77,433.76 (Setenta y siete mil cuatrocientos treinta y tres pesos 76/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.53 hectáreas de vegetación de matorral espinoso tamaulipeco, preferentemente en el estado de Tamaulipas.

P



[Handwritten signature]





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante escrito libre N° SMB-MAY-004-0022 de fecha 02 de mayo de 2022, recibido en esta **AGENCIA** el día 11 de mayo de 2022, los CC. **Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas** en su carácter de Representantes Legal del **REGULADO**, presento copia simple del comprobante fiscal de pago por medio de transferencia electrónica de fecha 29 de abril de 2022 realizada al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 77,433.76 (Setenta y siete mil cuatrocientos treinta y tres pesos 76/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.53 hectáreas de vegetación de matorral espinoso tamaulipeco, preferentemente en el estado de Tamaulipas.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1, 2, fracción I, 10, fracción XXX, 14, fracción XI, 68, fracción I, 93, 95, 96, 97 y 98 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 1o., 2o., 3o. fracción XI, inciso a), 4o., 5o. fracción XVIII y 7o. fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 2º fracciones II y V, 139, 141, 143, 144, 145, 149 y 152 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; los artículos 4 fracción XV, 12 fracción I inciso a), 18 fracciones III, XVIII y XX y 25, fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; y los artículos 1o. y 2o. del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017 así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta **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 1.58 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción de la Línea de descarga de 3"Ø del pozo Arcabuz 438"** ubicado en el municipio de Miguel Alemán 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:





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

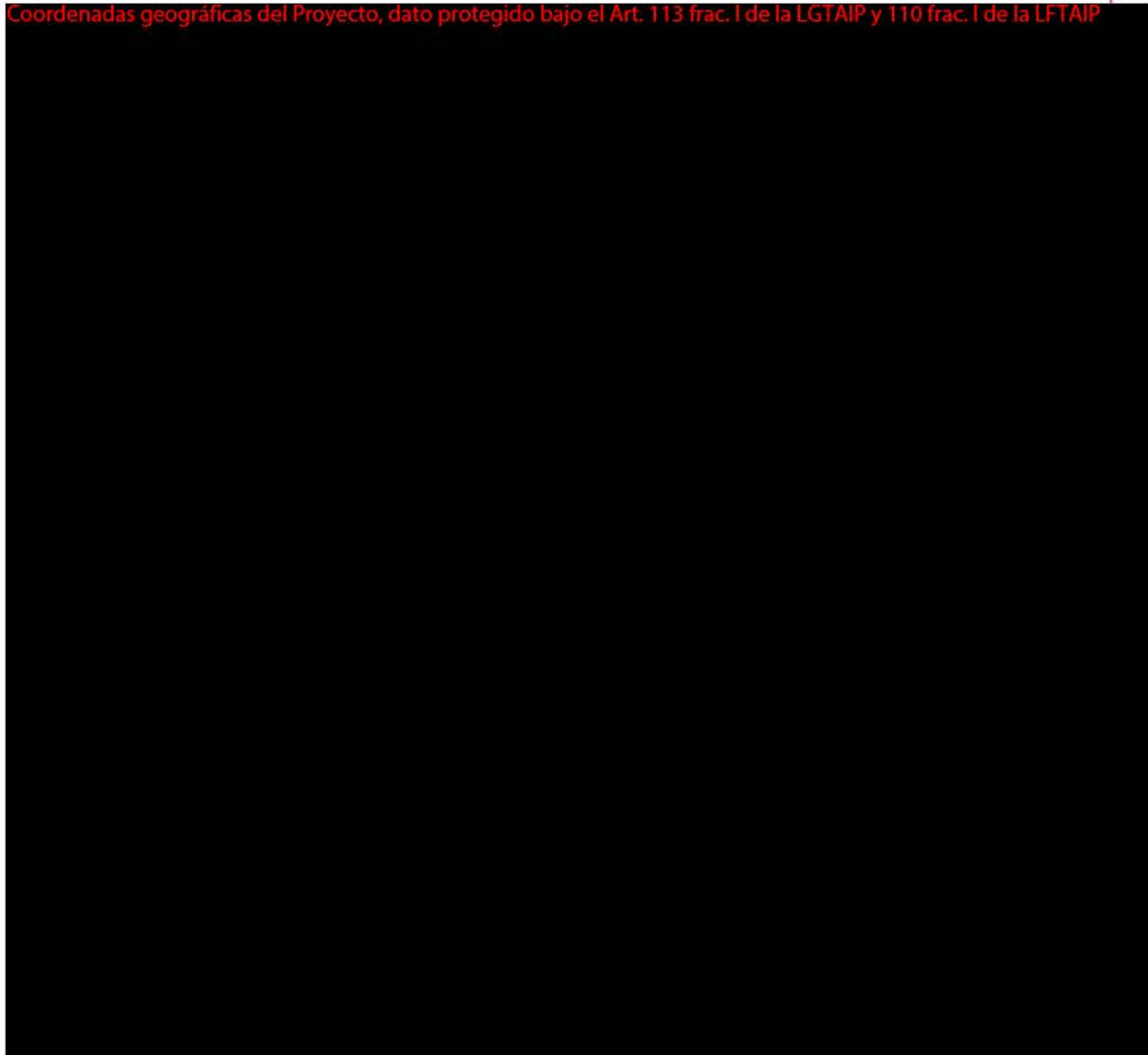
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción
de Recursos Convencionales

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEEEC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

TÉRMINOS

- II. 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 08 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14.

Coordenadas geográficas del Proyecto, dato protegido bajo el Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. I de la LFTAIP



9



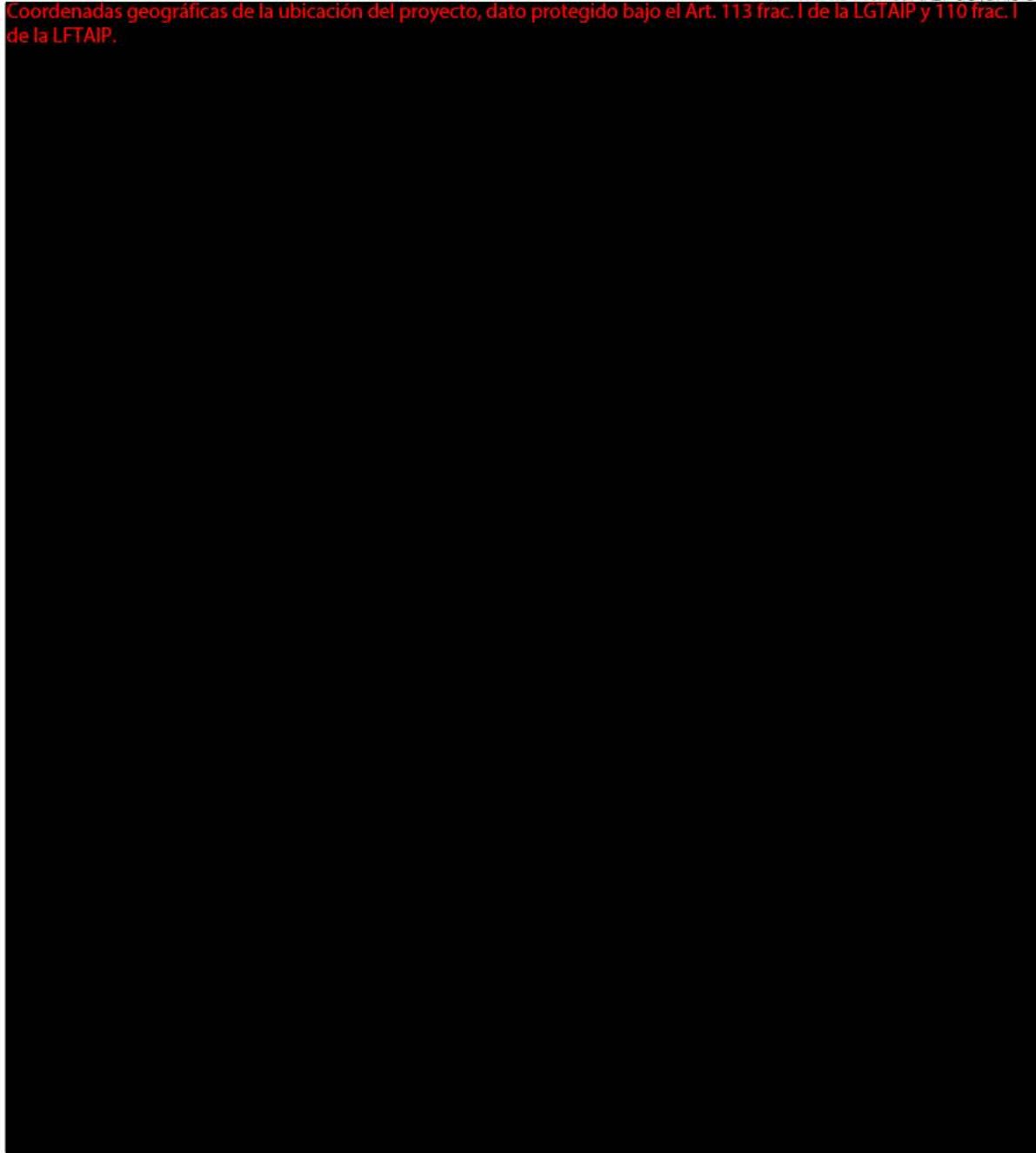


Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de Junio de 2022

Coordenadas geográficas de la ubicación del proyecto, dato protegido bajo el Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. I de la LFTAIP.



9

2





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

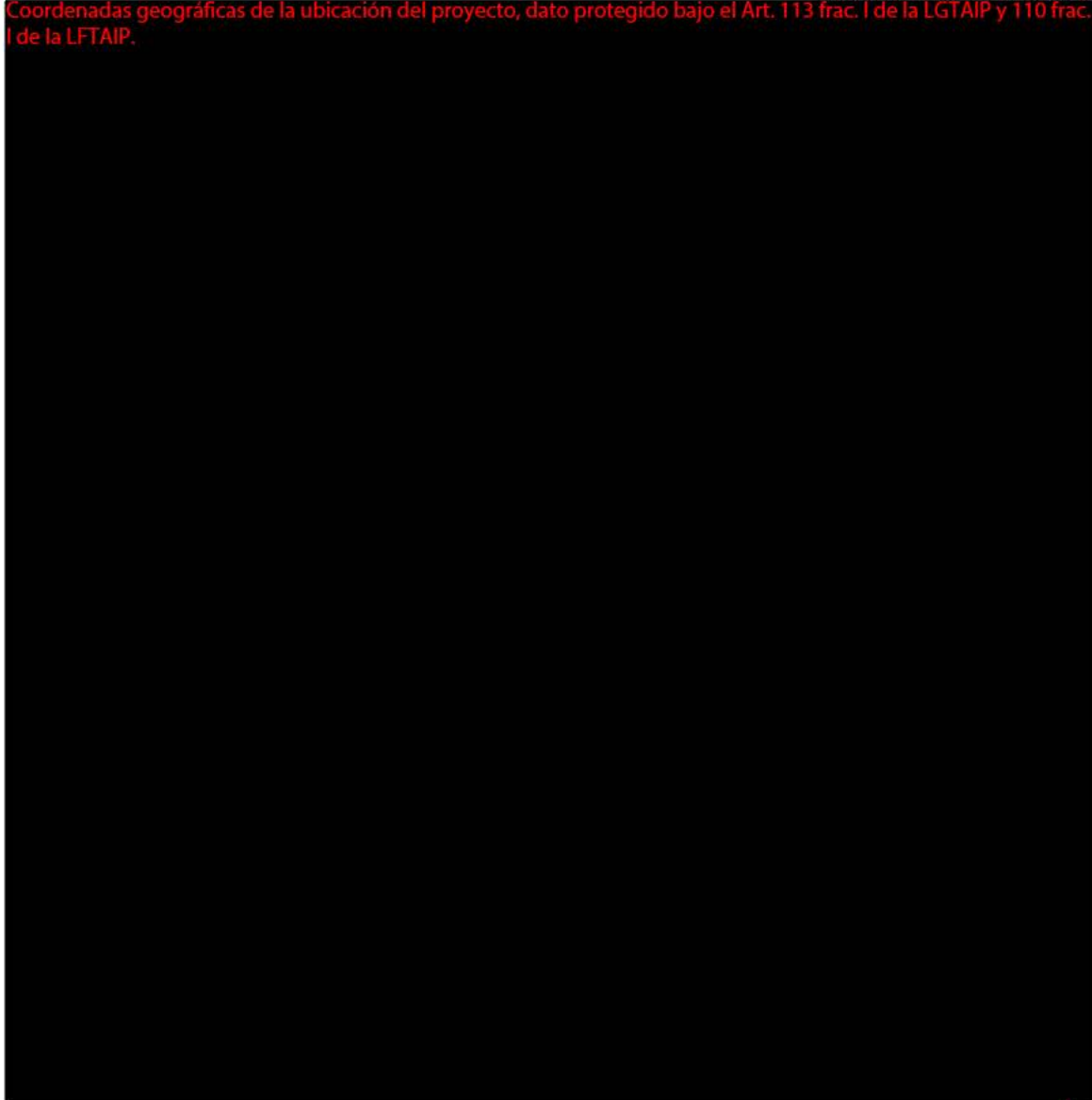
Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022

Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

Coordenadas geográficas de la ubicación del proyecto, dato protegido bajo el Art. 113 frac. I de la LGTAIP y 110 frac. 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:



Página 93 de 100

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, CP. 14210, Ciudad de México
Tel: (55) 9126-0100 www.gob.mx/asea



2022 Flores
Año de Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

“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 arbóreo, arbustivo y herbáceo, debido a que dichos individuos no presentan tallas aprovechables para alguna transformación. El destino 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 XXIV** del presente resolutivo.
- V. Los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas** quien es titular de la presente autorización, deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo 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 XXIV** de este resolutivo.
- VI. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93º de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141º fracción IX de su Reglamento, previo a las labores de desmonte y



9



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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEE/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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 XXIV** de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.

- VII. Deberá llevar a cabo el rescate y reubicación de los individuos contemplados para el rescate y reubicación de 5 especies tales como: *Escobaria emskoetteriana*, *Lophophora williamsii*, *Mammillaria heyderi* y *Mammillaria sphaerica*, se realizará el recate del 100% de los individuos registrados por medio de la extracción del ejemplar completo, *Yucca treculeana*, se realizará el recate de un 50% del total de los individuos a remover por CUSTF (individuos menores a 1m de altura) y *Cylindropuntia leptocaulis*, *Echinocereus enneacanthus* y *Opuntia engelmannii* se realizará el rescate del 100% del total de los individuos a remover, 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 XXIV** de este resolutivo.
- VIII. Deberá realizar la reforestación de las especies vegetales en una superficie de 2.5 hectáreas con un total de 783 individuos, distribuidos de la siguiente manera: 36 ejemplares de *Cercidium macrum*, 265 de *Cordia boissieri*, 78 de *Helietta parvifolia*, 25 de *Prosopis glandulosa*, 96 de *Sideroxylon celastrinum*, 106 de *Acacia rigidula*, 64 de *Leucophyllum frutescens* y 113 de *Lippia graveolens*, 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 XXIV** de este resolutivo.
- IX. Deberá permitir en la franja permanente el establecimiento de vegetación de herbáceas y pastizales, para 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 XXIV** de este resolutivo.
- X. Previo a las labores de desmonte y despalde, 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 XXIV** de este resolutivo.

9



[Handwritten signature]





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- XI. 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 938 cepas común modificada y 65 bordos de tierra en curva de nivel, 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 XXIV** de este resolutivo.
- XII. 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 XXIV** de este resolutivo.
- XIII. 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.
- XIV. 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 XXIV** de este resolutivo.
- XV. 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.
- XVI. 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 XXIV** de este resolutivo.
- XVII. 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 XXIV** de este resolutivo.
- XVIII. 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





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

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 XXIV** de este resolutivo.

- XIX. 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 XXIV** de este resolutivo.
- XX. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el artículo 96º de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 149º de su Reglamento, una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el Regulado deberá presentar un aviso dentro de los primeros 30 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, la fecha de inicio y término de los mismos, a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial con copia a esta Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la **AGENCIA**, así como la presentación de los informes a los que se refiere el **Término XXIV** de este resolutivo, conforme a los artículos referidos.
- 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 **12 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales de la **AGENCIA**, conforme a lo establecido en los artículos 149º y 150º del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 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.

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- XXII. La presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrá ser modificada conforme a lo establecido en el artículo 95° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como en los artículos 146° y 147° de su Reglamento.
- XXIII. 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 63 y 66 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 54, 59 y 65 de la misma Ley.
- XXIV. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes de avances semestrales y un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos **IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIV, XVI, XVII, XVIII, XIX y XX** de este resolutivo.
- XXV. Se remite copia del presente resolutivo a la oficina de representación 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 42 fracción III de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 19, del Reglamento 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. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, Representantes Legales del **REGULADO** será el único responsable ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA** de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurra derivado de las actividades del proyecto.
- II. Los **CC. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, Representantes Legales del **REGULADO**, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo, la información faltante y lo establecido en la presente autorización.

9





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

- 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. Marianela Josefina Bravo Montiel y José Ramón López Aguado Mascareñas**, Representantes Legales del **REGULADO**, será el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la **AGENCIA** y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente autorización, se deberá dar aviso a esta **DGGEERC** de la **AGENCIA**, en los términos y para los efectos que establece el artículo 22 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. Marianela 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 ostenta los **CC. Marianela 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.



Página 99 de 100





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

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

Oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0827/2022
Ciudad de México, a 27 de junio de 2022

CUARTO. Con fundamento en el artículo 19º, párrafo tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se tiene por autorizada al nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFPAP y 1º primer párrafo de la LGTA F para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

QUINTO. Notifíquese personalmente al **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 de la Línea de descarga de 3"Ø del pozo Arcabuz 438"** ubicado en el municipio de Miguel Alemán en el estado de Tamaulipas, o bien al nombre de persona física, datos protegidos bajo el artículo 113 fracción I de la LFPAP y 1º primer párrafo de la LGTA F, autorizada para tal efecto, de conformidad con el artículo 35 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

ATENTAMENTE

**El Director General de Gestión de Exploración y Extracción
de Recursos No Convencionales Marítimos**

Ing. José Guadalupe Galicia Barrios

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 entonces Jefe de la Unidad de Gestión Industrial, y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 4 fracciones IV y XV, 9 fracciones III, XII y XXIV, 12 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 los artículos 18 y 21 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

- c.c.e.p. **Ing. Ángel Carrizalez López**- Director Ejecutivo, ASEA.
- Ing. Felipe Rodríguez Gómez**- Jefe de la Unidad de Gestión Industrial, ASEA.
- Ing. José Luis González González**- Jefe de la Unidad de Supervisión de Inspección y Vigilancia Industrial, ASEA.
- Mtra. Laura Josefina Chong Gutiérrez**- Jefa de la Unidad de Asuntos Jurídicos, ASEA.

Bitácora: 09/DSA0025/10/21

ODN / CPMC / EMVC

