

Ciudad de México, a 26 de septiembre de 2019

C. LAURA JOSEFINA CHONG GUTIÉRREZ
APODERADA LEGAL DE LA EMPRESA
PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN

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

TELEFONO: [REDACTED]
CORREO ELECTRÓNICO: [REDACTED]
P R E S E N T E

ASUNTO: Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie 71.99 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**" ubicado en el municipio de Paraíso en el estado de Tabasco.

Bitácora: 09/DSA0037/06/19

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 71.99 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**", ubicado en el municipio de Paraíso en el estado de Tabasco presentada por la **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, en su carácter de Apoderada Legal de la empresa productiva del estado **PEMEX Exploración y Producción (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 el mismo día de su emisión, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- I. Que mediante oficio sin número de fecha 07 de junio de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el mismo de su emisión, la C. Laura Josefina Chong Gutiérrez, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 71.99 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**", ubicado en el municipio de Paraíso en el estado de Tabasco, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado firmado por el Responsable Técnico, Dr. Angel Sol Sánchez y la Apoderada Legal la C. Laura Josefina Chong Gutiérrez 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 07 de junio 2019, firmado por la Apoderada Legal y Responsable Técnico.
 - c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$7,039.00 (Siete mil treinta y nueve pesos 00/100 M. N.) de fecha 17 de mayo 2019, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
 - d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
 - Original de la escritura número 103,078 de fecha 24 de diciembre de 2018 ante el Lic. Miguel Alessio Robles notario 19 de la Ciudad de México, el cual contiene el PODER GENERAL QUE "PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN", EMPRESA PRODUCTIVA DEL ESTADO, SUBSIDIARIA DE PETRÓLEOS





MEXICANOS, representada por el Director General Ingeniero Miguel Ángel Lozada Aguilar, otorga en favor de los Licenciados María Elena Méndez Sánchez, Laura Josefina Chong Gutiérrez y José Manuel Sánchez Reyes, todos ellos en su carácter de servidores públicos adscritos a la Dirección Jurídica, dentro de dicho Poder se establece, entre otros, el Poder General para Actos de Administración, para que lo ejerzan conjunta o separadamente.

- Copia simple de identificación oficial a nombre de Laura Josefina Chong Gutiérrez.
- 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. POLÍGONO DENOMINADO E IDENTIFICADO CON EL NUMERO 4 DE LA TERMINAL MARÍTIMA DOS BOCAS, PERTENECIENTE A LA REGIÓN MARINA SUROESTE, UBICADO EN LA RANCHERÍA EL LIMÓN DEL MUNICIPIO DE PARAÍSO, TABASCO.

Original de la escritura 433 de fecha 25 de noviembre de 2002 ante el Lic. José Andrés Gallegos Torres notario 1 de Cárdenas, Tabasco, donde se hacen constar:

A) La rectificación de superficie del polígono denominado e identificado con el número 4 de la Terminal Marítima Dos Bocas, perteneciente a la región marina suroeste, ubicado en la Rancharía El Limón del Municipio de Paraíso, Tabasco, que otorga el Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal denominado "Petróleos Mexicanos" representado por el Licenciado Juan Zuani Gonzalez.

B) La formalización de la Transferencia por Asignación de la Titularidad de los Derechos y Obligaciones respecto del Inmueble denominado e identificado con el número 4 de la Terminal Marítima Dos Bocas, perteneciente a la región marina suroeste, ubicado en la Rancharía El Limón del Municipio de Paraíso, Tabasco, que otorga el Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal denominado "Petróleos Mexicanos", representado como ha quedado dicho en favor del organismo descentralizado subsidiario Pemex Exploración y Producción.

Dicha escritura contiene una hoja anexa que describe los actos contenidos en la misma, y los datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio de la entidad, los cuales son: Inscrito bajo el número 1106 del Libro General de Entradas, a folios del 3542 al 3569 del Libro de Duplicados volumen 48, quedando afectado por dichos actos el predio numero 20,554 a folios 184 del Libro Mayor volumen 76.

Asimismo, contiene sello del Registro Público de la Propiedad Federal, Patrimonio Inmobiliario Federal, en el folio 72389/1, con fecha 24 de septiembre de 2003.

Original del Certificado de Libertad o Existencia de Gravámenes expedido por la Dirección General del Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Comalcalco, Tabasco. Mediante el cual se certifica que el inmueble: Polígono denominado e identificado con el número 4 del predio rustico; con ubicación en: Terminal Marítima Dos Bocas, perteneciente a la región marina suroeste, del Municipio de Paraíso, Tabasco, Rancharía El Limón, municipio: Paraíso, se encuentra inscrito con el Folio Real 41710 y el número de predio es el 20554, del cual es titular Pemex Exploración y Producción.

2. POLÍGONO DENOMINADO E IDENTIFICADO CON EL NUMERO 1 DE LA TERMINAL MARÍTIMA DOS BOCAS, PERTENECIENTE A LA REGIÓN MARINA SUROESTE, UBICADO EN LA RANCHERÍA EL LIMÓN DEL MUNICIPIO DE PARAÍSO, TABASCO.

Original de la escritura 484 de fecha 27 de diciembre de 2002 ante el Lic. José Andrés Gallegos Torres notario 1 de Cárdenas, Tabasco, donde se hacen constar:





A) La rectificación de superficie del terreno donde se ubica el polígono uno de la Terminal Marítima Dos Bocas, perteneciente a la región marina suroeste, ubicado en la Ranchería El Limón sin número del Municipio de Paraíso, Tabasco, que otorga el Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal denominado "Petróleos Mexicanos, representado por Juan Zuani Gonzalez.

B) La subdivisión de superficie del terreno correspondiente al polígono uno de la Terminal Marítima Dos Bocas, ubicado en la Ranchería El Limón sin número del Municipio de Paraíso, Tabasco.

C) La manifestación de obra para acreditar la propiedad de las construcciones e instalaciones industriales y administrativas que se encuentran dentro de la fracción 2 del polígono 1 de la terminal marítima Dos Bocas, perteneciente a la región marina suroeste, ubicado en la Ranchería El Limón sin número del Municipio de Paraíso, Tabasco, que otorga el Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal denominado "Petróleos Mexicanos, representado por Juan Zuani Gonzalez.

D) Reserva de Dominio. Petróleos Mexicanos se reserva el dominio sobre las fracciones 1 y 3 del polígono uno de la Terminal Marítima de Dos Bocas, municipio de Paraíso Dos Bocas (sic), Tabasco.

E) La formalización de la Transferencia por Asignación de la titularidad de los Derechos y Obligaciones del terreno, construcciones e instalaciones industriales y administrativas que se localizan en la fracción 2 del Polígono 1 de la Terminal Marítima Dos Bocas, perteneciente a la región marina suroeste, ubicado en la Ranchería El Limón sin número del Municipio de Paraíso, Tabasco, con superficie de 7,519,841.15 m2, que otorga el Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal denominado "Petróleos Mexicanos, representado por Juan Zuani Gonzalez, en favor del Organismo Descentralizado Subsidiario Pemex Exploración y Producción.

Dicha escritura contiene una hoja anexa que describe los actos contenidos en la misma, y los datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio de la entidad, los cuales son:
Inscrito bajo el número 156 del Libro General de Entradas, a folios del 615 al 700 del Libro de Duplicados volumen 49, quedando afectado por dichos actos el predio numero 23,036 a folios 172 del Libro Mayor volumen 86.

Asimismo, contiene sello del Registro Público de la Propiedad Federal, Patrimonio Inmobiliario Federal, en el folio 69798/1, con fecha 02 de junio de 2003.

Original del Certificado de Historia Registral expedido por la Dirección General del Registro Público de la Propiedad y del Comercio, Oficina registral de Comalcalco, Tabasco, Volante 83094. Mediante el cual se certifica que el inmueble identificado como Fracción 2 Polígono 1, predio rustico, ubicación terminal Marítima de Dos Bocas, del municipio de Paraíso, Tabasco, colonia El Limón, con superficie de 7,519,841.15 m2, se encuentra inscrito con el Folio Real 36009 y el número de predio es el 23036, del cual es titular Pemex Exploración y Producción.

Asimismo, el Folio Real 35995, numero del predio 23036, del lote Predio rustico del Polígono denominado e identificado con el número 1, predio rustico, Terminal Marítima "Dos Bocas" perteneciente a la Región Marina Suroeste, del municipio de Paraíso, Tabasco, Ranchería El Limón, con superficie de 8,534,256.69 m2, a nombre de Pemex Exploración y Transformación.

ii. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1149/2019 de fecha 11 de junio de 2019, dirigido al **Lic. José Antonio de la Vega Asmitia**, Titular de la Secretaría para el Desarrollo Energético del Estado de Tabasco, solicitó la opinión técnica y normativa-jurídica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad 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 Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

- III. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1182/2019 de fecha 14 de junio de 2019, dirigido al **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, se solicitó información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales para el desarrollo del proyecto objeto de la solicitud, con pretendida ubicación en el municipio de Paraíso en el estado de Tabasco, notificado el día 18 de junio de 2019.
- IV. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1149/2019 de fecha 11 de junio de 2019, el **Lic. José Antonio de la Vega Asmitia**, Titular de la Secretaría para el Desarrollo Energético del Estado de Tabasco, mediante oficio N° SEDENER/UAJ/053/2019 de fecha 21 de junio de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el 25 de junio del año en curso, indicó la no competencia de la opinión técnica solicitada.
- V. Que mediante oficio sin número de fecha 09 de julio de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el mismo día de su emisión, el **C. Rodrigo Ignacio Chavez del Castillo**, autorizado en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, por la Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1182/2019 de fecha 14 de junio de 2019, adjuntando anexos de información legal y técnica faltante.
- VI. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1451/2019 de fecha 15 de julio de 2019, dirigido al **C.P.A. Jorge Suárez Vela** Secretario de Desarrollo Agropecuario Forestal y Pesca y Presidente Suplente del Consejo Estatal en el estado de Tabasco, solicitó la opinión técnica sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, asimismo, requirió que en el ámbito de sus atribuciones manifestaran si dentro del polígono del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 97° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VII. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1451/2019 de fecha 15 de julio de 2019, el **C.P.A. Jorge Suárez Vela**, Titular de la Secretaría para el Desarrollo Energético del Estado de Tabasco, mediante oficio N° SEDAPOP/0435/2019 de fecha 29 de julio de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 31 de julio del mismo año, referente al desarrollo del proyecto denominado "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**", con una superficie de 71.99 hectárea ubicación en el municipio de Paraíso en el estado de Tabasco, de la que se desprende lo siguiente:

*"Conforme a la información recibida, y la explicación por el Promoviente sobre algunos puntos que no se encontraban en el documento enviado por ASEA, **no existen elementos negativos que impidan el desarrollo del proyecto.***

Sin embargo, para el programa de mitigación de impactos ambientales "Programa de rescate, reubicación y reforestación", este Grupo Técnico, considera que las actividades de reforestación, no deben realizarse en un solo Ejido, es importante proponer de tres o cuatro Ejidos aledaños al área de influencia, tomando en cuenta las características del tipo de suelo propias de las especies a establecer.

En relación a lo anterior se recomienda, que en dichos predios cuenten con un programa de mantenimiento, seguimiento y evaluación a largo plazo, para asegurar la sobrevivencia y la recuperación de la vegetación. "

- VIII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1602/2019 de fecha 02 de agosto de 2019, se le notificó a la **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, en su calidad de Apoderada Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, los días 05 y 06 de agosto de 2019, a las 09:00 horas en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.

M
7
w



- IX. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1602/2019 de fecha 02 de agosto de 2019, mediante escrito sin número, el **C. Rodrigo Ignacio Chavez del Castillo**, autorizado en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, por la Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó designación por escrito mediante la cual nombro al C. Carlos Armando Ramón Sandoval, como responsable para atender la visita técnica.
- X. Que con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 122 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, personal adscrito a la **AGENCIA** llevó a cabo el recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los días 05 y 06 de agosto de 2019, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo, integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0037/06/19.
- XI. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1666/2019 de fecha 08 de agosto de 2019, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, notificó a la Apoderada Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de [REDACTED], por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 295.15 hectáreas de selva mediana subperennifolia preferentemente en el estado de Tabasco.
Información patrimonial de la persona moral Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.
- XII. Que mediante oficio sin número y sin fecha, recibido en esta **AGENCIA**, el 23 de septiembre de 2019, la **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó copia del comprobante fiscal el haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de [REDACTED], por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 295.15 hectáreas de selva mediana subperennifolia preferentemente en el estado de Tabasco.
Información patrimonial de la persona moral Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.

CONSIDERANDO

- I. Que esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1º, 2º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII y 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 4º fracciones IV, XVIII y XIX, 18º fracciones III, XVI, XVIII y XX, 28º fracción XX y 29º fracción XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; el artículo 1º y 2º del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017.
- II. Que las actividades que realiza el **REGULADO** son competencia de la **AGENCIA** por pertenecer al Sector Hidrocarburos en virtud del artículo 3º fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- III. Que el **REGULADO** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través de la escritura 103,078 de fecha 24 de diciembre de 2018.
- IV. Que el **REGULADO** manifestó en el oficio sin número de fecha 07 de junio de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el mismo de su emisión, que se tengan por autorizado al [REDACTED] en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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



Handwritten marks: 'k' and '7'



- V. Que la actividad de manejo de hidrocarburos es de utilidad pública, interés social y orden público, y tiene preferencia sobre otros usos de suelo, por lo que en el presente expediente de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**" se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VI. Que del análisis del expediente instaurado con motivo de la solicitud en referencia, se advierte que el **REGULADO** solicitó 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 dichos artículos, el trámite debe desarrollarse con apego a lo dispuesto por los artículos 120°, 121°, 122°, 123°, 123° bis y 124° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120°, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el **REGULADO**, donde se asientan los datos que dicho artículo señala, así como el oficio sin número de fecha 07 de junio de 2019 y el oficio sin número de fecha 09 de julio de 2019 signados por la **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez** y el C. Rodrigo Ignacio Chavez del Castillo, autorizado en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, por la Apoderada Legal del **REGULADO**, respectivamente, dirigido a la Unidad de Gestión Industrial de la **AGENCIA**, en el cual solicitó la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 71.99 hectáreas, para el desarrollo del proyecto "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**", ubicado en el municipio de Paraíso en el estado de Tabasco.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por la **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, así como por **Dr. Angel Sol Sánchez** en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, que se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de Servicios Técnicos Forestales en el Libro TAB, Tipo VI, Volumen 1, Número 17.

En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los documentos citados en el Resultando I del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0037/06/19.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el



M
7
W



REGULADO, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información faltante, entregados en esta **AGENCIA**, mediante oficios sin número de fechas 07 de junio de 2019 y 09 de julio del mismo año.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 120° y 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

VII. 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:

ARTÍCULO 93°. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos, cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

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

1. Que se mantenga la biodiversidad,
2. La erosión de los suelos se mitigue, y
3. El deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.

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

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

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

El proyecto comprende la construcción de las instalaciones apropiadas para el manejo de hidrocarburos.

El proyecto Manejo de Hidrocarburos requiere de una superficie de 71.99 hectáreas de terrenos forestales para su construcción y operación. El tipo de afectación será permanente y con sellamiento del suelo, por lo que se proponen medidas de mitigación y compensación por los impactos ambientales generados por las actividades del mismo.

En términos generales, se considera que el sitio seleccionado para el establecimiento del proyecto es la mejor opción dado que pertenece a dos predios, uno de los cuales está ubicado dentro de la Terminal Marítima Dos Bocas, en la cual ya existen vialidades, tanques de almacenamiento, almacenes, patios de maniobra, barda perimetral, áreas de proceso, tuberías, laboratorios, edificios administrativos, además cuenta con Autorización de Uso del Suelo para la construcción y funcionamiento de la Terminal Marítima Dos Bocas OP 190 (Industrial) expedido por el municipio de Paraíso, Tabasco. El segundo predio es un área propiedad de Pemex Exploración Producción (PEP) que se tenía destinada para futuras instalaciones, en



u

7

w



donde se tiene un derecho de vía (DDV) de ductos existentes de Pemex. En ambos casos, las condiciones ambientales actuales son relictos de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.

Es importante resaltar que desde la década de los 80´s Pemex realizó actividades en el predio en forma de campana (polígono 2), sin embargo, se dejó de utilizar y paulatinamente fue reduciendo los trabajos de mantenimiento, presentando regeneración de vegetación que actualmente se presenta en diferentes grados de desarrollo, sin llegar al estado clímax, toda vez que se han realizado actividades agropecuarias por habitantes de la localidad (palmar inducido y ganadería extensiva). De hecho en la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VI, 2016 esa zona se indica como área desprovista de vegetación, sin embargo, al hacer recorridos de campo en el sitio propuesto se constató la presencia de relictos de vegetación natural caracterizada como selva mediana subperennifolia.

Aunado a lo anterior, el área propuesta no tiene áreas de alto valor forestal, no incide sobre áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal o municipal, ni en ninguna superficie la tenencia de la tierra esta regularizada, no se tienen que realizar infraestructura adicional construcciones adicionales evitar el paso por áreas naturales protegidas, tenencia de la tierra libre de conflictos agrarios, paso o cruce mínimo por otro tipo de infraestructura (carreteras, vías de ferrocarril, líneas de transmisión eléctrica, etc.), razones que se tomaron en cuenta para seleccionar este lugar como la mejor opción para establecer el proyecto Manejo de Hidrocarburos.

Para determinar que la biodiversidad del área se va a mantener, se ha tomado en cuenta la información obtenida de los muestreos de flora, se realizaron 24 cuadrantes con área de cobertura de 0,1 ha (20x50 m) fueron distribuidos de manera aleatoria se emplearon y subcuadrantes de 16 m² (4x4 m) para el estrato arbustivo y para las herbáceas el área establecida fue de 1 m² (1x1m) dentro de la superficie de la CHF y en el área sujeta a CUSTF se realizaron 18 cuadrantes con área de cobertura de 0,1 ha (20x50 m) distribuidos de manera aleatoria, para las formas de vida arbustivas y herbáceas (sotobosque), se emplearon subcuadrantes de 16 m² (4x4 m) para el estrato arbustivo y para las herbáceas el área establecida fue de 1 m² (1x1m), para efectos de realizar el análisis de la biodiversidad de flora se consideraron 3 estratos de acuerdo con la forma de vida: arbóreo, arbustivo y herbáceo de la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. Cabe mencionar que del estrato de las epífitas solo hubo registros en el área de la CHF, razón por la cual este estrato se excluyó del análisis comparativo entre la CHF y el CUSTF.

Análisis de vegetación de Selva Mediana Subperennifolia

Para los análisis comparativos del índice de valor de importancia, para el estrato arbóreo en CHF y CUSTF. Los resultados obtenidos, muestran que en la CHF se tiene un IVI más o menos uniforme, lo que significa que no existe dominancia de alguna especie, sin embargo, son tres especies las que se puede decir que tienen valores más altos: *Muntingia calabura* con 11.89, *Bursera simaruba* con 11.29 y *Gliricidia sepium* con 10.50, en general todas estas especies son propias de la vegetación de selva mediana subperennifolia, que se establecen en ambientes en proceso de recuperación con alto grado de impacto, por lo que es común observar una gran cantidad de individuos de la misma especie en un área determinada. Para el área de CUSTF las especies que obtuvieron mayor IVI fueron *Terminalia catappa* con un valor de 42.60, *Cocos nucifera* con 27.53, y *Guazuma ulmifolia* con 21.04. Dichos valores muestran que la estructura de la vegetación es más heterogénea con la predominancia de una sola especie (*Terminalia catappa*). Cabe resaltar que estas especies son cultivadas y son una evidencia de las actividades agrícolas que se han desarrollado en el lugar, ocasionando alteraciones en la vegetación primaria.

Estrato Arbóreo

Comparativo del IVI del estrato arbóreo en la CHF y CUSTF, con base en los cálculos de hectárea tipo.



u
7

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

CHF		CUSTF	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Adelia barbinervis Schlech & Cham.</i>	1.57%	<i>Adelia barbinervis Schlech & Cham.</i>	12.89%
<i>Albizzia sp.</i>	1.31%	<i>Albizzia sp.</i>	8.40%
<i>Andira inermis (W.Wright.) D.C.</i>	2.06%	<i>Andira inermis (W.Wright.) D.C.</i>	9.05%
<i>Annona cherimola</i>	3.45%	<i>Annona cherimola</i>	0.00%
<i>Annona muricata</i>	1.16%	<i>Annona muricata</i>	0.00%
<i>Avicenia germinains</i>	4.53%	<i>Avicenia germinains</i>	0.00%
<i>Bursera graveolens</i>	2.12%	<i>Bursera graveolens</i>	0.00%
<i>Bursera simaruba</i>	11.30%	<i>Bursera simaruba</i>	16.03%
<i>Byrsonima crassifolia</i>	2.63%	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.00%
<i>Castilla elastica</i>	1.02%	<i>Castilla elastica</i>	4.47%
<i>Cecropia peltata L.</i>	2.18%	<i>Cecropia peltata L.</i>	13.29%
<i>Cedrela odorata</i>	8.53%	<i>Cedrela odorata</i>	6.32%
<i>Ceiba pentandra</i>	6.86%	<i>Ceiba pentandra</i>	0.00%
<i>Chrysophyllum cainito</i>	1.11%	<i>Chrysophyllum cainito</i>	0.00%
<i>Citrus aurantium</i>	2.22%	<i>Citrus aurantium</i>	0.00%
<i>Citrus lemon</i>	1.98%	<i>Citrus lemon</i>	0.00%
<i>Citrus limeta</i>	1.88%	<i>Citrus limeta</i>	0.00%
<i>Coccoloba uvifera</i>	2.85%	<i>Coccoloba uvifera</i>	0.00%
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4.04%	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0.00%
<i>Cocus nucifera</i>	8.65%	<i>Cocos nucifera</i>	27.54%
<i>Colubrina arborescens</i>	2.39%	<i>Colubrina arborescens</i>	0.00%
<i>Cordia megalantha</i>	1.61%	<i>Cordia megalantha</i>	13.12%
<i>Cornutia pyramidata L.</i>	2.70%	<i>Cornutia pyramidata L.</i>	6.18%
<i>Cornutia sp.</i>	1.99%	<i>Cornutia sp.</i>	0.00%
<i>Crataeva tapia</i>	1.63%	<i>Crataeva tapia</i>	0.00%
<i>Cupania dentata DC.</i>	3.62%	<i>Cupania dentata DC.</i>	0.00%
<i>Delonix regia</i>	1.95%	<i>Delonix regia</i>	0.00%
<i>Diphysa robinoides</i>	2.12%	<i>Diphysa robinoides</i>	0.00%
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	9.23%	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0.00%
<i>Ficus padifolia</i>	3.74%	<i>Ficus padifolia</i>	0.00%
<i>Ficus radula</i>	3.94%	<i>Ficus radula</i>	0.00%
<i>Gliricidia sepium</i>	10.49%	<i>Gliricidia sepium</i>	8.69%
<i>Guazuma ulmifolia</i>	8.42%	<i>Guazuma ulmifolia</i>	21.04%
<i>Haematoxylum campechianum</i>	5.80%	<i>Haematoxylum campechianum</i>	0.00%
<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	0.00%	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	3.79%



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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

CHF		CUSTF	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Inga espuria</i>	0.00%	<i>Inga espuria</i>	4.27%
<i>Laguncularia racemosa</i>	9.05%	<i>Laguncularia racemosa</i>	0.00%
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	3.41%	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	0.00%
<i>Mangifera indica</i>	6.82%	<i>Mangifera indica</i>	3.56%
<i>Manilkara sapota</i>	1.01%	<i>Manilkara sapota</i>	20.84%
<i>Muntingia calabura</i>	11.90%	<i>Muntingia calabura</i>	0.00%
<i>Ochroma pyramidale</i>	3.04%	<i>Ochroma pyramidale</i>	0.00%
<i>Ormosia macrocalix</i>	2.96%	<i>Ormosia macrocalix</i>	0.00%
<i>Pachira aquatica</i>	4.62%	<i>Pachira aquatica</i>	0.00%
<i>Parmentiera edulis</i>	3.16%	<i>Parmentiera edulis</i>	0.00%
<i>Persea americana</i>	3.49%	<i>Persea americana</i>	0.00%
<i>Pimenta dioica</i>	4.48%	<i>Pimenta dioica</i>	5.20%
<i>Pithecellobium dulce</i>	4.27%	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.00%
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	4.28%	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	0.00%
<i>Pithecellobium leucocalyx</i>	5.55%	<i>Pithecellobium leucocalyx</i>	5.77%
<i>Pithecellobium saman</i>	7.54%	<i>Pithecellobium saman</i>	0.00%
<i>Psidium guajava</i>	4.01%	<i>Psidium guajava</i>	0.00%
<i>Rhizophora mangle</i>	8.51%	<i>Rhizophora mangle</i>	0.00%
<i>Roystonea regia</i>	2.78%	<i>Roystonea regia</i>	0.00%
<i>Sabal mexicana</i>	7.34%	<i>Sabal mexicana</i>	0.00%
<i>Salacia elliptica</i>	2.93%	<i>Salacia elliptica</i>	0.00%
<i>Salacia sp</i>	1.80%	<i>Salacia sp</i>	0.00%
<i>Salix chilensis</i>	3.35%	<i>Salix chilensis</i>	0.00%
<i>Sapindus saponaria</i>	1.57%	<i>Sapindus saponaria</i>	0.00%
<i>Simira salvadorensis</i>	2.57%	<i>Simira salvadorensis</i>	7.37%
<i>Spondias mombin</i>	5.28%	<i>Spondias mombin</i>	0.00%
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	4.64%	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	11.18%
<i>Sterculia apetala</i>	1.75%	<i>Sterculia apetala</i>	3.50%
<i>Swietenia macrophylla</i>	3.38%	<i>Swietenia macrophylla</i>	0.00%
<i>Tabebuia rosea (Bertol.) A. DC.</i>	10.50%	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) A. DC.</i>	5.96%
<i>Talisia olivaeformis</i>	1.38%	<i>Talisia olivaeformis</i>	0.00%
<i>Tabernaemontana chrysocarpa</i>	0.00%	<i>Tabernaemontana chrysocarpa</i>	2.93%
<i>Talisia sp</i>	2.65%	<i>Talisia sp</i>	0.00%
<i>Tamarindus indica</i>	1.75%	<i>Tamarindus indica</i>	0.00%
<i>Terminalia catappa</i>	9.09%	<i>Terminalia catappa</i>	42.60%

[Handwritten signature]



M

7

[Handwritten mark]



CHF		CUSTF	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Thevetia ahouai</i>	0.00%	<i>Thevetia ahouai</i>	5.32%
<i>Theobroma cacao</i>	8.79%	<i>Theobroma cacao</i>	19.88%
<i>Thevetia ahouai</i>	1.20%	<i>Thevetia ahouai</i>	0.00%
<i>Trophis racemosa</i>	0.00%	<i>Trophis racemosa</i>	5.04%
<i>Trichilia havanensis Jacq.</i>	1.59%	<i>Trichilia havanensis Jacq.</i>	5.76%
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	3.13%	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	0.00%
<i>Zanthoxylon sp</i>	1.75%	<i>Zanthoxylon sp</i>	0.00%
<i>Zinnamomum zeylanicum Breyne</i>	1.59%	<i>Zinnamomum zeylanicum Breyne</i>	0.00%

Cabe mencionar que casi todas las especies de CUSTF están bien representadas en la CHF, aunque hubo cinco especies que sólo se observaron en el área de CUSTF: *Heliocarpus donnell-smithii*, *Inga espuria*, *Tabernaemontana chrysocarpa*, *Thevetia ahouai* y *Trophis racemosa*, sin embargo, esto no indica que sean especies únicas dentro del CUSTF, dado que tiene una amplia distribución dentro de la región y es común en la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. Su ausencia dentro de la CHF, pudo deberse al carácter aleatorio del muestreo.

A continuación se muestran algunas características de las especies que sólo se encontraron en el área de CUSTF, para demostrar que su distribución es amplia y no se pondrían en riesgo.

Heliocarpus donnell-smithii: Planta originaria de México, Guatemala y Nicaragua. Presente en clima cálido, entre los 297 y los 2300 msnm, crece a orillas de ríos. Asociada a vegetación perturbada derivada de bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y subperennifolio, matorral xerófilo y bosque de *Quercus*. Es una especie pionera en el bosque. Necesita mucho sol para poder sobrevivir.

Tabernaemontana chrysocarpa: Es de amplia distribución Sudamérica - Colombia; América Central, Panamá al Centro de México; Caribe - Cuba; Norte América - Florida. No está en estatus de riesgo.

Trophis racemosa: No está en categoría de riesgo, se distribuye de México a Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y las Antillas. En bosques húmedos, muy húmedos y secos, de (100-)900-2100 m.

Se utiliza en sistemas agroforestales como árboles aislados en potreros (refugio y sombra para el ganado), cercas vivas, corredores riparios, delimitación de linderos, forraje y huertos familiares.

Inga espuria: Árbol perennifolio o caducifolio, de 5 a 12 m (hasta 20 m) de altura. Está ampliamente distribuida en la República Mexicana. Se desarrolla principalmente sobre las vegas de los ríos y las cañadas abrigadas. Se le encuentra en las regiones costeras y al pie de las montañas próximas a la costa. Crece bien en muchos tipos de suelos incluyendo suelos calcáreos. Es una especie primaria / secundaria.

Estrato Arbustivo

Para el análisis de la estructura del estrato arbustivo, también se realizó el comparativo de los valores de IVI en el área de la CHF y CUSTF, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Comparativo del IVI del estrato arbustivo en la CHF y CUSTF con base en los cálculos de hectárea tipo.

A

u

7



w

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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

CHF		CUSTF	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Caesalpinia bonduc (Linneo) Roxb.</i>	0.00	<i>Caesalpinia bonduc (Linneo) Roxb.</i>	38.06
<i>Bixa orellana</i>	16.69	<i>Bixa orellana</i>	0.00
<i>Cecropia obtusifolia</i>	33.83	<i>Cecropia obtusifolia</i>	0.00
<i>Chrysobalanus icaco</i>	17.34	<i>Chrysobalanus icaco L.</i>	23.91
<i>Crotalaria retusa L.</i>	0.00	<i>Crotalaria retusa L.</i>	18.76
<i>Clerodendron speciosum (Jacq.) R.Br.</i>	8.91	<i>Clerodendron speciosum (Jacq.) R.Br.</i>	0.00
<i>Codiaeum variegatum</i>	7.81	<i>Codiaeum variegatum</i>	0.00
<i>Coffea arabica L.</i>	5.80	<i>Coffea arabica L.</i>	0.00
<i>Dalbergia glabra</i>	14.53	<i>Dalbergia glabra (Mill.) Standl.</i>	16.20
<i>Dalbergia retusa Hemsl.</i>	0.00	<i>Dalbergia retusa Hemsl.</i>	15.42
<i>Gossypium hirsutum L.</i>	0.00	<i>Gossypium hirsutum L.</i>	8.05
<i>Hamelia patens Jacq.</i>	0.00	<i>Hamelia patens Jacq.</i>	7.27
<i>Indigofera suffruticosa Mill.</i>	0.00	<i>Indigofera suffruticosa Mill.</i>	14.74
<i>Hibiscus mutabilis</i>	4.82	<i>Hibiscus mutabilis</i>	0.00
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	16.74	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	0.00
<i>Ixora coccinea L.</i>	3.61	<i>Ixora coccinea L.</i>	7.62
<i>Ixora finlaysoniana Wall. et. G.Don.</i>	6.77	<i>Ixora finlaysoniana Wall. et. G.Don.</i>	0.00
<i>Lawsonia inermis</i>	10.58	<i>Lawsonia inermis</i>	0.00
<i>Leucaena glauca</i>	12.80	<i>Leucaena glauca</i>	0.00
<i>Malvaviscus arboreus</i>	13.40	<i>Malvaviscus arboreus</i>	0.00
<i>Mimosa pigra</i>	33.08	<i>Mimosa pigra</i>	34.78
<i>Morinda citrifolia</i>	12.52	<i>Morinda citrifolia</i>	0.00
<i>Plumeria rubra</i>	6.26	<i>Plumeria rubra</i>	0.00
<i>Punica granatum</i>	5.78	<i>Punica granatum</i>	0.00
<i>Leucaena leucocephala (L.) Benth et Hook.</i>	0.00	<i>Leucaena leucocephala (L.) Benth et Hook.</i>	28.18
<i>Psidium guajava L.</i>	0.00	<i>Psidium guajava L.</i>	18.65
<i>Randia aculeata</i>	17.98	<i>Randia aculeata L.</i>	19.08
<i>Ricinus communis L.</i>	0.00	<i>Ricinus communis L.</i>	11.27
<i>Senna occidentalis (L.) Irwi & Barneby</i>	0.00	<i>Senna occidentalis (L.) Irwi & Barneby</i>	17.23
<i>Sambucus mexicana Presl.</i>	2.96	<i>Sambucus mexicana Presl.</i>	0.00
<i>Tabernaemontana chrysocarpa</i>	15.21	<i>Tabernaemontana chrysocarpa</i>	0.00
<i>Thevetia ahouai</i>	6.98	<i>Thevetia ahouai.</i>	7.91
<i>Thevetia peruviana</i>	6.69	<i>Thevetia peruviana (Pers.) Schum.</i>	12.80
<i>Vernonia sp</i>	13.72	<i>Vernonia sp</i>	0.00



CHF		CUSTF	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Vernonia schiedeana</i> Less	5.18	<i>Vernonia schiedeana</i> Less	0.00

Los resultados obtenidos, muestran que en la CHF tiene dos especies que son las representativas de este estrato: *Cecropia obtusifolia* con 33.83 y *Mimosa pigra* con 33.08. Para el resto de especies el valor es más o menos uniforme. Comparado con el área de CUSTF, este estrato tuvo mayor número de especies lo que indica un estado con mayor equilibrio, por lo que se infiere esta mejor conservado. Para el área de CUSTF las especies que obtuvieron mayor IVI fueron *Caesalpinia bonduc* con 38.06, *Mimosa pigra* con un valor de 34.78, *Leucaena leucocephala* con 28.18, y *Chrysobalanus icaco* con un valor de 23.91. Es pertinente señalar que aunque *Caesalpinia bonduc* y *Leucaena leucocephala* no se reportaron para la CHF, son especies de amplia distribución y fácil reproducción, puede ser debido al diseño de muestreo que no se registraron en la CHF.

Para el caso de *Caesalpinia bonduc* (Linneo) Roxb. Se distribuye de manera esporádica en las playas de ambas costas; a una altitud de 0–10(–100) m; es nativa de los trópicos del Viejo Mundo, pero actualmente se encuentra distribuida en las costas de ambos hemisferios.

Leucaena leucocephala, es una especie de amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales del país. Es un árbol de interés agrosilvícola. Frecuentemente se encuentra en el huerto familiar maya (Yucatán), mezclada con cultivos agrícolas. Se usa en plantaciones en linderos, árbol disperso como sombra para cultivos perennes comerciales (sombra en cafetales), cultivos en callejones, callejones forrajeros, barbechos mejorados. Lo utilizan mucho en Nigeria, Papua y Nueva Guinea.

Como puede observarse, no son especies de interés para su protección dada su amplia distribución, el hecho de su presencia en los polígonos sujetos a CUSTF, refleja el grado de perturbación de este ecosistema.

Este estrato fue más diverso en el CUSTF lo cual es previsible debido a las condiciones de perturbación presentes en el área, ya que los estratos dominantes son indicadores de la etapa sucesional en que se encuentra la vegetación.

Finalmente, se realizó el análisis de la estructura del estrato herbáceo, y en la siguiente **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta el comparativo de los valores de IVI en el área de la CHF y CUSTF.

Estrato Herbáceo

Comparativo del IVI del estrato herbáceo en la CHF y CUSTF, con base en los cálculos de hectárea tipo.

CHF		CUSTF	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Acacia cornigera</i>	10.10%	<i>Acacia cornigera</i>	0
<i>Amaranthus dubius</i>	5.47%	<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	6.356%
<i>Bambusa vulgaris</i>	7.84%	<i>Bambusa vulgaris</i>	0
<i>Batis maritima</i>	3.54%	<i>Batis maritima</i>	0
<i>Bidens pilosa</i>	10.57%	<i>Bidens pilosa</i> L.	12.109%
<i>Carica mexicana</i>	5.57%	<i>Carica mexicana</i> (A.DC.) L.	4.626%



M
7



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos****Unidad de Gestión Industrial****Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

CHF		CUSTF	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Chamaechrista sp</i>	4.42%	<i>Chamaechrista sp</i>	0
<i>Commelina difusa Burm</i>	11.49%	<i>Commelina difusa Burm</i>	0
<i>Croton punctatus</i>	3.78%	<i>Croton punctatus Jacq.</i>	5.903%
<i>Cynodon dactylon</i>	13.33%	<i>Cynodon dactylon</i>	0
<i>Cynodon plectostachyus</i>	9.35%	<i>Cynodon plectostachyus</i>	0
<i>Datura stramonium</i>	5.39%	<i>Datura stramonium</i>	0
<i>Desmodium canum</i>	12.15%	<i>Desmodium canum</i>	0
<i>Echinochloa colonum</i>	7.78%	<i>Echinochloa colonum</i>	0
<i>Eichhornia crassipes</i>	4.93%	<i>Eichhornia crassipes</i>	0
<i>Eleusine indica</i>	9.45%	<i>Eleusine indica</i>	0
<i>Eragrostis reptans</i>	3.41%	<i>Eragrostis reptans (Michx.) Nees.</i>	4.828%
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	11.31%	<i>Euphorbia hypericifolia</i>	0
<i>Heliconia latispatha</i>	4.11%	<i>Heliconia latispatha Benth.</i>	8.428%
<i>Hydrolea spinosa</i>	6.00%	<i>Hydrolea spinosa</i>	0
<i>Hyptis verticillata</i>	6.10%	<i>Hyptis verticillata</i>	0
<i>Indigofera suffruticosa</i>	3.30%	<i>Indigofera suffruticosa</i>	0
<i>Lantana camara</i>	7.56%	<i>Lantana camara L.</i>	6.645%
<i>Leersia hexandra</i>	6.63%	<i>Leersia hexandra</i>	0
<i>Mimosa pudica</i>	9.97%	<i>Mimosa pudica L.</i>	18.466%
<i>Musa sp</i>	10.39%	<i>Musa sp</i>	0
<i>Nymphaea ampla</i>	5.10%	<i>Nymphaea ampla</i>	0
<i>Panicum pilosum</i>	9.40%	<i>Panicum pilosum</i>	0
<i>Panicum purpurascens</i>	2.84%	<i>Panicum purpurascens</i>	0
<i>Passiflora foetida</i>	6.57%	<i>Passiflora foetida L.</i>	9.091%
<i>Paspalum fasciculatum</i>	9.34%	<i>Paspalum fasciculatum</i>	0
<i>Pistia stratiotes</i>	3.17%	<i>Pistia stratiotes</i>	0
<i>Pontederia lanceolata</i>	5.07%	<i>Pontederia lanceolata</i>	0
<i>Rhynchelytrum repens</i>	11.14%	<i>Rhynchelytrum repens</i>	0
<i>Ruellia nudiflora</i>	6.27%	<i>Ruellia nudiflora</i>	0
<i>Senna occidentalis</i>	10.97%	<i>Senna occidentalis</i>	0
<i>Sida acuta Burm</i>	9.26%	<i>Sida acuta Burm.</i>	8.330%
<i>Solanum torvum</i>	7.28%	<i>Solanum torvum</i>	0
<i>Spartina spartinae</i>	7.54%	<i>Spartina spartinae (Trin.) Merr.</i>	6.091%





CHF		CUSTF	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Thalia geniculata</i> L.	2.81%	<i>Thalia geniculata</i> L.	0
<i>Typha latifolia</i>	9.30%	<i>Typha latifolia</i>	0
<i>Abrus precatorius</i> L.	0	<i>Abrus precatorius</i> L.	4.790%
<i>Aeschynomene americana</i> L.	0	<i>Aeschynomene americana</i> L.	6.054%
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	0	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	5.830%
<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) G.F.W. Meyer.	0	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) G.F.W. Meyer.	2.697%
<i>Canna indica</i> L.	0	<i>Canna indica</i> L.	6.110%
<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.	0	<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.	5.650%
<i>Capraria biflora</i> L.	0	<i>Capraria biflora</i> L.	4.814%
<i>Cissus sicyoides</i> L.	0	<i>Cissus sicyoides</i> L.	4.402%
<i>Croton</i> sp.	0	<i>Croton</i> sp.	8.498%
<i>Cyperus ferax</i> Rich.	0	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	4.352%
<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl.	0	<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl.	4.131%
<i>Ludwigia octovalis</i> (Jacq.) Raven.	0	<i>Ludwigia octovalis</i> (Jacq.) Raven.	3.074%
<i>Merremia umbellata</i> Hall.	0	<i>Merremia umbellata</i> Hall.	7.531%
<i>Mimosa</i> sp.	0	<i>Mimosa</i> sp.	4.729%
<i>Momordica charantia</i> L.	0	<i>Momordica charantia</i> L.	4.873%
<i>Mucuna argyrophylla</i> Standl	0	<i>Mucuna argyrophylla</i> Standl	6.356%
<i>Mucuna sloanei</i> Faw. Et Rendl.	0	<i>Mucuna sloanei</i> Faw. Et Rendl.	2.693%
<i>Neptunia postrata</i> (Lam.) Baill.	0	<i>Neptunia postrata</i> (Lam.) Baill.	3.594%
<i>Odonellia hirtiflora</i>	0	<i>Odonellia hirtiflora</i>	4.789%
<i>Pancratium littorale</i> Jacq.	0	<i>Pancratium littorale</i> Jacq.	3.098%
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	0	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	15.265%
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	0	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	3.844%
<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link.	0	<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link.	3.496%
<i>Phaseolus lathyroides</i> L.	0	<i>Phaseolus lathyroides</i> L.	5.638%
<i>Piper amalago</i> L.	0	<i>Piper amalago</i> L.	9.929%
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	0	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	5.376%
<i>Pithecoctenium echinatum</i> Schum.	0	<i>Pithecoctenium echinatum</i> Schum.	3.200%
<i>Ravenala madagascariensis</i> Gmel.	0	<i>Ravenala madagascariensis</i> Gmel.	3.364%



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/2077/2019

CHF		CUSTF	
Especie	IVI	Especie	IVI
<i>Russelia equisetifolia</i> Schl. et Cham.	0	<i>Russelia equisetifolia</i> Schl. et Cham.	4.829%
<i>Serjania triquetra</i> Radlk.	0	<i>Serjania triquetra</i> Radlk.	4.855%
<i>Sida rhombifolia</i> L.	0	<i>Sida rhombifolia</i> L.	4.368%
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	0	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	9.450%
<i>Solanum ptychanthum</i> Dun.	0	<i>Solanum ptychanthum</i> Dun.	4.446%
<i>Spilanthes americana</i> (Mutis ex L.f.) Hieron.	0	<i>Spilanthes americana</i> (Mutis ex L.f.) Hieron.	3.727%
<i>Stigmaphyllon humboldtianum</i> (DC) A. Juss.	0	<i>Stigmaphyllon humboldtianum</i> (DC) A. Juss.	5.161%
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott.	0	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott.	3.930%
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) Iwast.	0	<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) Iwast.	5.881%
<i>Typha latifolia</i> L.	0	<i>Typha latifolia</i> L.	5.562%
<i>Verbesina fastigiata</i> B.L. Rob. & Greenm.	0	<i>Verbesina fastigiata</i> B.L. Rob. & Greenm.	3.811%
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	0	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	4.929%

Los resultados muestran que en la CHF se tiene un IVI donde existe la dominancia de algunas especies como: *Cynodon dactylon* con un valor de 13.33, *Desmodium canum* con 12.15, y *Commelina difusa* con 11.49. Este estrato en la CHF presenta un estado de sucesión avanzado, ya que las especies arbóreas al estar con mayor cobertura impiden el desarrollo por la competencia de luz y superficie, lo que refleja un menor número de especies herbáceas y permanecen sin perturbación por más tiempo, determinado principalmente por las actividades que se desarrollan en los predios para fines pecuarios o agrícolas. Para el área de CUSTF, hubo mayor riqueza de especies y la mayoría sólo se registraron en esa zona (40 especies) y no se compartieron con las especies de la CHF. En este caso los valores de IVI fueron más homogéneos, pero existen tres especies con mayores valores: *Mimosa pudica* con un valor de 18.43, *Panicum maximum* con 15.26, y *Bidens pilosa* con 12.10. En este caso, se trata de una zona con alta perturbación de manera constante, por lo cual se presenta el desarrollo de especies pioneras e invasoras de rápido crecimiento y fácil dispersión, lo que incrementa la diversidad de este estrato y difiere de las especies establecidas en la CHF donde la vegetación tiene un estado de sucesión más avanzados en los puntos de muestreo.

Con base en los resultados, se puede tener un comparativo de riqueza y biodiversidad entre en el área de CUSTF y la CHF, donde la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia se encuentra en mejores condiciones de riqueza y biodiversidad en la CHF que en el área sujeta a cambio de uso de suelo forestal, debido a que se tiene mayor presencia de especies en todos los estratos a excepción del herbáceo por las razones anteriormente expuestas, siendo el más significativo el estrato arbóreo que mostró 45 especies más en el área de la CHF con respecto al área de CUSTF y el de las arbustivas 8 especies más. De manera particular, las herbáceas tienen una mayor riqueza en el área de CUSTF, esto está relacionado con las condiciones de perturbación, ya que dicho estrato tiene predominancia de especies anuales, de fácil dispersión y pioneras en las sucesiones vegetales. Con esto se permite inferir que la afectación con el cambio de uso de suelo forestal no pone en riesgo la permanencia de la biodiversidad en la CHF, además se tienen contempladas acciones de mitigación y compensación como la ejecución del programa de reubicación de flora y reforestación que incluye la reubicación de individuos de *Cedrela odorata* y

M
7

A



W



Roystonea regia (en caso de encontrarse) y el establecimiento de 19 especies nativas y representativas de la selva mediana subperennifolia en una superficie de 97 ha de terrenos comunales del Ejido de Aquiles Serdán, Paraíso, Tabasco con la finalidad de compensar la superficie que será afectada por la remoción de la vegetación, en el cual se garantizará el 85% de supervivencia de los 60 625 individuos establecidos.

En la siguiente tabla se muestra el comparativo de la riqueza, índice de biodiversidad Shannon-Wiener y el índice de equitatividad entre el área de CUSTF y la CHF. En cuanto a la riqueza, en el área CUSTF el estrato arbóreo presenta una riqueza de 28 especies, el arbustivo de 17 y para las herbáceas son 51 especies, dando un total de 96 observadas en esta área. Para el caso de la CHF, la riqueza del estrato arbóreo es de 73 especies, el arbustivo de 25, las herbáceas de 41 especies y las epífitas de 3 especies; en total suman 142.

Comparativo de riqueza de especies y biodiversidad en el CUSTF y la CHF.

Estrato	Riqueza Especies		Índice de Biodiversidad		Índice de equitatividad	
	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
Arbóreo	28	73	2.935	3.916	0.881	0.913
Arbustivo	17	25	2.674	2.966	0.943	0.921
Herbáceo	51	41	3.793	3.545	0.964	0.955
Epífitas	-	3	-	1.017	-	0.926

De acuerdo con los valores obtenidos para el índice de Shannon, para el área de CUSTF, el estrato arbóreo tiene un valor de 2.935 lo que refleja una diversidad media, mientras que para la CHF dicho valor es de 3.916 que significa una diversidad alta y está relacionado con la riqueza de especies de este estrato. Para el caso del estrato arbustivo el índice de diversidad es de 2.674 en CUSTF y de 2.966 en la CHF, en ambos casos muestra una diversidad media, pero en la CHF el valor es ligeramente mayor con respecto a CUSTF. Finalmente, para el estrato herbáceo, se tuvo una diversidad alta en ambas áreas, siendo ligeramente mayor en el CUSTF con valores de 3.793 y 3.545, respectivamente.

En cuanto a los valores del índice de equitatividad para los tres estratos de CUSTF son cercanos a uno, lo mismo sucede en la CHF. Dicho valor indica que las especies tienen una distribución bastante homogénea en ambos sitios.

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

Medidas de prevención y mitigación

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

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



M

7

W

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos****Unidad de Gestión Industrial****Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

- Se considera rescatar y reubicar de 4 individuos de la especie *Cedrela odorata* y 3 individuos de la especie *Roystonea regia*, mismos que fueron identificados durante los recorridos de campo, sin embargo, si se llegan a encontrar más ejemplares de ambas especies, serán considerados para el rescate, los cuales serán reportados oportunamente en los informes correspondientes. Asimismo, se considera la especie *Encyclia boothiana* que fue observada en los sitios de la cuenca pero existe la probabilidad en encontrar en los predios del proyecto cual se tendrá que rescatar y reubicar.
- Se contempla la reforestación de una superficie de 97 hectáreas en terrenos comunales del Ejido Aquiles Serdán, Paraíso, Tabasco, con 19 especies, en una densidad de 625 individuos por hectárea, en total 60,625 individuos.
- Las reubicaciones y reforestación serán en las áreas de afectación temporal que cumplan con las características ambientales para hábitat de las especies a trasplantar.
- Deberá hacer la 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 y fauna a proteger y conservar donde se incluirán sus funciones, posibles usos y su importancia. Asimismo, dar pláticas de legislación ambiental, manejo de maquinaria y equipo, manejo y disposición de residuos, cuidado del agua, señalamientos, etc.
- Remoción de la vegetación únicamente en la zona sujeta a cambio de uso de suelo empleando equipo y técnicas que eviten el daño a la vegetación en zonas aledañas.
- Previo a las actividades de desmonte y 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 del CUSTF conforme se finalicen las actividades de construcción buscando que quede disperso a lo largo de toda el área, esto con el fin de permitir que se incrementa el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.

Para la fauna

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

El monitoreo de fauna se realizó a través del análisis de información existente tanto bibliográfica, como reconocimiento de campo. Se determinaron las especies de la herpetofauna, avifauna y mastofauna existente tanto a lo largo del trazo como en la MHF y en el área sujeta a cambio de uso de suelo. Asimismo, se realiza una evaluación de las especies de valor científico, vulnerables, raras o en peligro de extinción, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. De esta forma, a continuación, se presenta el análisis de este componente ambiental.

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





Para la MHF se analizaron 30 sitios de muestreo que se programaron para evaluar los tres grupos faunísticos, estos fueron distribuidos de manera aleatoria, considerando variables de ubicación como cañadas, cauces de corrientes superficiales, sitios de congregación de especies de fauna, represas, áreas de alimentación, entre otras.

La metodología utilizada es similar a la desarrollada para el área de la MHF, solo con la restricción de la superficie y que en este caso fue ejecutada para el área CUSTF.

Los sitios de igual manera fueron de 400 metros cuadrados y se dirigieron a los puntos donde se levantaron los sitios de flora, se tomaron 30 sitios donde se incluyeron los tres grupos faunísticos.

Metodología utilizada para los muestreos de fauna

Aves - Estaciones de monitoreo.

Este método consistió en seguir un transecto a lo largo del terreno con puntos delimitados a una distancia de 100,0 m aproximadamente entre cada punto para garantizar independencia. En cada punto el tiempo y radio de observación fue de 10 min y 50 metros. Los recorridos se realizaron en dos horarios, uno diurno (06:00 a 10:00 h) y otro por la tarde (16:00 a 18:00 h), horarios donde las especies de aves tienen su mayor actividad. La identificación de los organismos, se hizo de manera directa mediante el empleo de binoculares y fotografías, además del empleo de guías especializadas para confirmar cada especie avistada. Adicional al avistamiento directo, el método de identificación por canto o vocalización, permitió incrementar el registro y por ende la diversidad y abundancia de especies dentro de la CHF. Durante las observaciones en campo, adicionalmente se tomaron notas sobre otros parámetros de comportamiento tales como percheo, vuelo, canto, caminando, anidando o alimentándose, entre otros y, que fueron utilizados de igual manera para cada especie avistada dentro de los diferentes ecosistemas de la CHF.

Mamíferos - Búsqueda directa.

Para estimar la presencia de los mamíferos dentro del sistema ambiental, fue empleado el método de búsqueda directa propuesto por Wallace (1999), para ello, se emplearon transectos lineales los cuales fueron trazados y distribuidos de manera aleatoria dentro de la CHF con longitud de 0,5 km. El recorrido de los transectos se realizó a paso lento con alcance de observación hasta donde la vegetación lo permitía. Los horarios de recorridos fueron: diurnos (06:00 a 10:00 h) y por las tardes (14:00 a 18:00 h) colocando puntos de observación momentáneos cada 100 m por 10 min en cada transecto, haciendo el menor ruido posible, y nocturnos realizando recorridos con las luces de las linternas apagadas. Durante los recorridos se registró las especies observadas, así como la distancia aproximada hacia la línea central del transecto. Además de la observación directa, se realizaron registros por métodos indirectos, como la identificación por huellas, excretas, restos óseos, pelaje y llamados guturales. Para la identificación de las especies, se utilizaron las guías especializadas para el taxón de Aranda (2000) y Ceballos & Oliva (2005).

Anfibios y Reptiles - Transectos.

La diversidad herpetofaunística fue estimada mediante el empleo del método por transectos de acuerdo a Barragán-Vázquez (2007). Estos tuvieron una longitud de 0,5 km y ancho variable dependiendo del tipo de vegetación. Los recorridos se realizaron a paso lento en dos horarios: diurnos (09:00 a 10:00 h) y nocturnos (16:00 a 22:00 h). La identificación y registro de los ejemplares fue mediante la captura directa o a través del canto. Para los ejemplares capturados se tomaron datos de la especie, sexo, lugar y hora de captura. Los especímenes capturados fueron liberados en el mismo sitio, teniendo siempre en consideración causar el menor daño y estrés posible. Las guías de campo empleadas para el grupo fueron las de Calderón-Mandujano et al. (2005) y Cedeño-Vázquez et al. (2006).

A

u
7



Análisis de la información

La base de datos fue integrada de manera general en una hoja de cálculo mediante el uso del programa Excel, 2019 para Windows 10. Para la elaboración de la curva de acumulación de especies, se empleó el programa Estimate S Versión 9.1 y Statistica 8.0 para Windows 2010, donde las entradas para generar el estimador fueron el número de especies y el número de sitios de muestreos realizados. El análisis de la información se realizó de manera independiente por grupo taxonómico para un mejor análisis y comprensión de la información.

En la siguiente tabla se presenta el comparativo de la riqueza por clase para el área de CUSTF y la CHF, en donde claramente se observa que existe una mayor biodiversidad en el área de la CHF donde se reportan 204 especies, mientras que para el área de CUSTF únicamente 119, en ambos casos predominan las aves. Ninguna de las especies de CUSTF se encuentra incluida dentro de algún estatus de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Comparativo riqueza por clase en CUSTF y CHF

Estrato	CUSTF	CHF
Aves	96	132
Mamíferos	7	29
Reptiles	9	27
Anfibios	7	16
Total	119	204

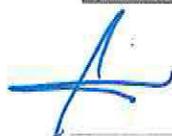
A continuación se presenta dicha información por cada grupo faunístico.

Anfibios

De acuerdo a los muestreos en el área de CUSTF para la clase anfibios se tienen reportadas 7 especies, siendo la más abundante *Leptodactylus melanonotus* con una abundancia absoluta (AbA) de 209 organismos y una abundancia relativa (AbR) de 62.57%, seguida de *Dendropsophus microcephalus* con AbA de 102 organismos y AbR de 30.54%, mientras que las especies menos abundantes son *Incilius valliceps* con AbA de 3 organismos y AbR de 0.90% y *Rhinella horribilis* con AbA de 4 organismos y AbR de 1.20%. Por lo que respecta, en la CHF se tiene la presencia de 16 especies, siendo las más abundantes *Leptodactylus melanonotus* con AbA de 284 organismos y AbR de 35.77%, seguida de *Dendropsophus microcephalus* con AbA de 237 organismos y AbR de 29.85%, mientras que la especie menos abundante es *Eleutherodactylus rhodopsis* con AbA de 3 organismos y AbR 0.38%.

Abundancia relativa e índice de Shannon de la clase anfibios en CHF y CUSTF.

ANFIBIOS		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	l. Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	l. Shannon
<i>Incilius valliceps</i>	Sapo pequeño	39	4.91	-0.1480	3	0.90	-0.0423
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	-	-	-	4	1.20	-0.0530
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	45	5.67	-0.1627	-	-	-
<i>Agalychnis callidryas</i>	Ranita verde	4	0.50	-0.0267	-	-	-
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana grillo	237	29.85	-0.3609	102	30.54	-0.3622
<i>Hyla picta</i>	Rana de árbol	18	2.27	-0.0858	-	-	-
<i>Hyla locuax</i>	Rana	9	1.13	-0.0508	-	-	-
<i>Scinax staufferi</i>	Rana	4	0.50	-0.0267	5	1.50	-0.0629
<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana verrugosa	32	4.03	-0.1294	-	-	-
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola	72	9.07	-0.2177	6	1.80	-0.0722





ANFIBIOS		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	I. Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	I. Shannon
<i>Leptodactylus fragilis</i>	Ranita labios blancos	-	-	-	5	1.50	-0.0629
<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapo boca angosta	5	0.63	-0.0319	-	-	-
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana lomo oscuro	284	35.77	-0.3677	209	62.57	-0.2934
<i>Leptodactylus labialis</i>	Rana labios blanco	8	1.01	-0.0463	-	-	-
<i>Eleutherodactylus leprus</i>	Rana leprosa	5	0.63	-0.0319	-	-	-
<i>Eleutherodactylus rhodopis</i>	Sapito	3	0.38	-0.0211	-	-	-
<i>Eleutherodactylus alfredi</i>	Rana	6	0.75	-0.0369	-	-	-
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	23	2.89	-0.1026	-	-	-
Total				1.847			0.948

Como se puede observar, las especies presentes en el área de CUSTF fueron registradas en el área de la CHF con un número menor de individuos, por lo que su abundancia y representatividad no se vería afectada por las actividades de cambio de uso de suelo.

Reptiles

Para la clase reptiles se tiene la presencia 9 especies en el área de CUSTF, siendo la más abundante *Aspidoscelis deppi* con AbA de 105 organismos y AbR de 35.714%, seguida de *Hemidactylus frenatus* con AbA de 93 organismos y AbR de 31.633% y *Sceloporus variabilis* con AbA de 49 organismos y AbR de 16.66%, y la especie menos abundantes fue *Holcosus undulatus* con AbA de 2 organismos y AbR de 0.680%.

Por lo que respecta a la CHF, se tiene la presencia de 27 especies, siendo las más abundantes *Hemidactylus frenatus* con AbA de 154 individuos y AbR de 20.370%, seguida de la especie *Aspidoscelis deppi*, con 141 individuos que corresponde al 18.651%, las especies menos abundantes *Imantodes cenchoa* y *Thamnophis proximus* presentaron una AbA de 1 individuo y una AbR de 0.132%, cada una.

Las especies presentes en el área de CUSTF fueron registradas en el área de la CHF en su totalidad con números ligeramente mayores de individuos, la abundancia relativa que presenta en la CHF no se ve afectada por el número de especies.

Abundancia relativa e índice de Shannon de la clase reptiles en CHF y CUSTF.

REPTILES		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	4	0.529	-0.028	-	-	-
<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayada o vientre rojo	-	-	-	3	1.020	-0.0468
<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	-	-	-	3	1.020	-0.0468
<i>Coniophanes bipunctatus</i>	Culebra de agua	3	0.397	-0.022	-	-	-
<i>Coniophanes sp</i>	Culebra de agua	5	0.661	-0.033	-	-	-
<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico	3	0.397	-0.022	-	-	-
<i>Oxibelis aeneus</i>	Culebra	3	0.397	-0.022	-	-	-
<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra cordellilla	1	0.132	-0.009	-	-	-
<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoiris	-	-	-	2	0.680	-0.0339
<i>Drymarcho melanurus</i>	Arroyera	3	0.397	-0.022	-	-	-

A



u
7



REPTILES		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Petatilla	5	0.661	-0.033	-	-	-
<i>Thamnophis proximus</i>	Bejuquilla	1	0.132	-0.009	-	-	-
<i>Crotalus sp</i>	Cascabel	2	0.265	-0.016	-	-	-
<i>Anolis rodriguezii</i>	Anolis	42	5.556	-0.161	-	-	-
<i>sphaerodactylus glaucus</i>	Geko collarejo	3	0.397	-0.022	-	-	-
<i>Mabuya brachypoda</i>	Mabuya	17	2.249	-0.085	-	-	-
<i>Sphenomorphus cherriei</i>	Lagartija	2	0.265	-0.016	-	-	-
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Chucho	154	20.370	-0.324	93	31.633	-0.3641
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra	43	5.688	-0.163	-	-	-
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	39	5.159	-0.153	-	-	-
<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque	58	7.672	-0.197	10	3.401	-0.1150
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagarto escamoso	84	11.111	-0.244	49	16.667	-0.2986
<i>Aspidoscelis deppi</i>	Lagarto rallado	141	18.651	-0.313	105	35.714	-0.3677
<i>Cnemidophorus deppii</i>	Lagartija	8	1.058	-0.048	-	-	-
<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija	35	4.630	-0.142	-	-	-
<i>Anolis lemurinus</i>	Anolis	51	6.746	-0.182	10	3.401	-0.1150
<i>Anolis sagrei</i>	Anolis	23	3.042	-0.106	-	-	-
<i>Anolis sericeus</i>	Anolis	17	2.249	-0.085	19	6.463	-0.1770
<i>Kinosternon leucostomun</i>	Pochitoque	3	0.397	-0.022	-	-	-
<i>Trachemys venusta</i>	Hicotea	6	0.794	-0.038	-	-	-
Total				2.517			1.5649

Las especies presentes en el sitio del proyecto pertenecen al orden Squamata, a las familias Colubridae, Phrynosomatidae, Gekkonidae, Teiidae y Dactyloidae. Seis especies se consideran comunes, mientras que las tres restantes son poco comunes. Todas las especies se consideran residentes, por su sociabilidad son solitarias, por su alimentación son insectívoras y carnívoras.

No se identificaron especies en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni están incluida en los Apéndices CITES.

En la CHF todas las especies pertenecen al orden Squamata, a las familias Crocodylidae, Colubridae, Viperidae, Dactyloidae, Sphaerodactylidae, Scincidae, Gekkonidae, Iguanidae, Corytophanidae, Phrynosomatidae, Teiidae, Polychrotidae, Kinosternidae y Emydidae, todas se consideran residentes, cinco especies son muy abundantes y dos abundantes y 20 más, poco abundantes. Por sus hábitos alimenticios 12 especies son carnívoras, 13 insectívoras y dos herbívoras. Todas se consideran solitarias por su sociabilidad.

Las especies identificadas en el área de CUSTF fueron observadas en la CHF con una abundancia absoluta ligeramente mayor en esta área de estudio, por lo que se puede definir que no se compromete la biodiversidad de estas especies por el cambio de uso de suelo.

Aves

Para la clase Aves, se identificaron 96 especies en el área del proyecto y 132 en el área de la CHF, siendo en el área de CUSTF Las especies más abundantes Quiscalus mexicanus con AbA de 332 organismos y AbR de

[Handwritten signature]





10.051%, *Coragyps atratus* con AbA de 299 organismos y AbR de 9.052%, *Cyanocorax morio* con AbA de 244 organismos y AbR de 7.387% y *Egretta thula* con AbA de 238 organismos y AbR de 7.206%.

En la CHF las especies más abundantes son *Zenaida asiatica* con AbA de 198 organismos y AbR de 5.534%, *Quiscalus mexicanus* con AbA de 176 ejemplares y AbR de 4.919%, *Pitangus sulphuratus* con AbA de 157 individuos y AbR de 4.388% y *Ortalis vetula* con AbA de 151 especímenes y AbR de 4.220%.

El resto de las especies del sitio de CUSTF presentan un número de individuos y abundancias relativas menores a las especies más abundantes, en el caso de la CHF la abundancia relativa no se ve afectada por la abundancia absoluta de las especies dominantes, y no dejar de ser representativos en cuanto al número de individuos observados.

En la tabla siguiente se muestran la abundancia absoluta y relativa para cada una de las especies, en ambas áreas muestreadas.

Abundancia relativa e índice de Shannon de la clase aves en CHF y CUSTF.

AVES		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	11	0.307	-0.018	13	0.394	-0.02179512
<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilo	-	-	-	1	0.030	-0.0024531
<i>Amazilia candida</i>	Colibrí	8	0.224	-0.014	8	0.242	-0.0145883
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Chupita	38	1.062	-0.048	21	0.636	-0.03215844
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanco	46	1.286	-0.056	-	-	-
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro frente rojo	16	0.447	-0.024	-	-	-
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico claro	6	0.168	-0.011	3	0.091	-0.00636147
<i>Anas discors</i>	Cerceta	41	1.146	-0.051	88	2.664	-0.09658552
<i>Anhinga anhinga</i>	Pavo de agua	2	0.056	-0.004	3	0.091	-0.00636147
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí	6	0.168	-0.011	-	-	-
<i>Aramides cajanea</i>	Tutupana	16	0.447	-0.024	36	1.090	-0.04925414
<i>Aramus guarana</i>	Carao	29	0.811	-0.039	-	-	-
<i>Aratinga nana</i>	Perico pechisucio	58	1.621	-0.067	-	-	-
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí	7	0.196	-0.012	-	-	-
<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	22	0.615	-0.031	62	1.877	-
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	-	-	-	11	0.333	-0.01899837
<i>Botaurus pinnatus</i>	Garza tigre	4	0.112	-0.008	-	-	-
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	84	2.348	-0.088	-	-	-
<i>Bucco macrorhynchus</i>	Bucco	7	0.196	-0.012	-	-	-
<i>Buteo magnirostris</i>	Águila caminera	16	0.447	-0.024	-	-	-
<i>Buteo nitidus</i>	Águila gris	5	0.140	-0.009	-	-	-
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Águila negra menor	4	0.112	-0.008	-	-	-
<i>Butorides virescens</i>	Joito	19	0.531	-0.028	42	1.272	-
<i>Calidris minutilla</i>	Playerito mínimo	-	-	-	27	0.817	-0.03929223
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca	42	1.174	-0.052	42	1.272	-
<i>Caracara cheriway</i>	Caracará común	19	0.531	-0.028	18	0.545	-
<i>Cathartes aura</i>	Aura común	125	3.494	-0.117	89	2.695	-0.09737861
<i>Ceryle torquata</i>	Pescador mayor	27	0.755	-0.037	-	-	-
<i>Charadrius vociferus</i>	Charlo	15	0.419	-0.023	11	0.333	-0.01899837

M
7

X



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

AVES		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martin pescador enano	-	-	-	12	0.363	-
<i>Chloroceryle amazona</i>	Pescador	4	0.112	-0.008	-	-	-
<i>Chloroceryle americana</i>	Pescador verde	6	0.168	-0.011	13	0.394	-0.02179512
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	3	0.084	-0.006	1	0.030	-0.0024531
<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo	5	0.140%	-0.009	9	0.272%	-0.0160909
<i>Columba livia</i>		10	0.279%	-0.016	12	0.363%	-
<i>Columbina inca</i>	Tortolita	74	2.068%	-0.080	6	0.182%	-0.01146381
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	19	0.531%	-0.028	17	0.515%	-0.0271206
<i>Coragyps atratus</i>	Chombo común	151	4.220%	-0.134	299	9.052%	-0.21745102
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijui	134	3.745%	-0.123	41	1.241%	-
<i>Cyanocorax morio</i>	Pea	137	3.829%	-0.125	244	7.387%	-0.19246807
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	25	0.699%	-0.035	-	-	-
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije	30	0.838%	-0.040	-	-	-
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije aliblanco	14	0.391%	-0.022	-	-	-
<i>Dendroica dominica</i>	Chipe	12	0.335%	-0.019	9	0.272%	-0.0160909
<i>Dendroica magnolia</i>	Chipe	20	0.559%	-0.029	15	0.454%	-
<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo	33	0.922%	-0.043	37	1.120%	-0.05031539
<i>Dendroica petechia erithachorides</i>	Chipe cabecicastaño	18	0.503%	-0.027	-	-	-
<i>Dendroica virens</i>	Chipe	9	0.252%	-0.015	-	-	-
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	17	0.475%	-0.025	21	0.636%	-0.03215844
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero mayor	7	0.196%	-0.012	15	0.454%	-
<i>Dumetella carolinensis</i>	Mimido gris	30	0.838%	-0.040	25	0.757%	-0.0369642
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	10	0.279%	-0.016	16	0.484%	-0.02581894
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	15	0.419%	-0.023	238	7.206%	-0.18952926
<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	3	0.084%	-0.006	9	0.272%	-0.0160909
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano				20	0.606%	-0.03092252
<i>Elanus caeruleus leucurus</i>	Milano coliblanco	14	0.391%	-0.022	-	-	-
<i>Empidonax flaviventris</i>	Mosquero	3	0.084%	-0.006	-	-	-
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	11	0.307%	-0.018	70	2.119%	-0.0816792
<i>Euphonia affinis</i>	Frutero	29	0.811%	-0.039	-	-	-
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Frutero	10	0.279%	-0.016	-	-	-
<i>Falco ruficularis</i>	Halcón murcielaguero	5	0.140%	-0.009	-	-	-
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común	35	0.978%	-0.045	27	0.817%	-0.03929223
<i>Fulica americana</i>		7	0.196%	-0.012	-	-	-
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	37	1.034%	-0.047	-	-	-
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito bajoño	4	0.112%	-0.008	19	0.575%	-0.02967145

[Handwritten signature]





AVES		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Cucurachero	2	0.056%	-0.004			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Vaquero	10	0.279%	-0.016	13	0.394%	-0.02179512
<i>Himantopus mexicanus</i>	Avoceta	-	-	-	15	0.454%	-0.02449835
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	-	-	-	11	0.333%	-0.01899837
<i>Hydroprogne caspia</i>	Charran de caspio	-	-	-	29	0.878%	-0.04157536
<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal	14	0.391%	-0.022			
<i>Icteria virens</i>	Bolsero	18	0.503%	-0.027	10	0.303%	-0.0175598
<i>Icterus auratus</i>	Cenzontle común	88	2.459%	-0.091	-	-	-
<i>Icterus cuculatus</i>	Calandria dorso negro	40	1.118%	-0.050	15	0.454%	-0.02449835
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero	11	0.307%	-0.018	4	0.121%	-0.00813357
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero	53	1.481%	-0.062	66	1.998%	-0.07818755
<i>Icterus spurius</i>	Bolsero	11	0.307%	-0.018	24	0.727%	-0.03578225
<i>Jacana spinosa</i>	Pespita	39	1.090%	-0.049	2	0.061%	-0.00448649
<i>Laterallus ruber</i>	Polluela rojiza	2	0.056%	-0.004	3	0.091%	-0.00636147
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma montaraz	11	0.307%	-0.018	12	0.363%	-0.02040937
<i>Leuconotopicus fumigatus</i>	Carpintero café	13	0.363%	-0.020	-	-	-
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora	7	0.196%	-0.012	126	3.815%	-0.12460017
<i>Megasceryle torquata</i>					55	1.665%	-0.06819223
<i>Megasceryle alcyon</i>	Pescador norteño	2	0.056%	-0.004	-	-	-
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Blientequeo	17	0.475%	-0.025	7	0.212%	-0.01304775
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Cheje	67	1.873%	-0.074	90	2.725%	-0.0981683
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	20	0.559%	-0.029	2	0.061%	-0.00448649
<i>Myiarchus crinitus</i>		-	-	-	5	0.151%	-0.00982917
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	36	1.006%	-0.046	-	-	-
<i>Momotus momota</i>	Momoto	9	0.252%	-0.015	-	-	-
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Mosquero	10	0.279%	-0.016	3	0.091%	-0.00636147
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Mosquero	5	0.140%	-0.009			
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis menor	86	2.404%	-0.090	19	0.575%	-0.02967145
<i>Nyctibius jamaicensis</i>		-	-	-	17	0.515%	-0.0271206
<i>Nyctibius griseus</i>		6	0.168%	-0.011	-	-	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	1	0.028%	-0.002	-	-	-
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino	14	0.391%	-0.022	10	0.303%	-0.0175598
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	151	4.220%	-0.134	44	1.332%	-0.05752633
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>					1	0.030%	-0.0024531
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	12	0.335%	-0.019	17	0.515%	-0.0271206
<i>Parkesia noveboracensis</i>		-	-	-	15	0.454%	-0.02449835
<i>Parula americana</i>	Chipe azul	18	0.503%	-0.027	-	-	-
<i>Passerina cyanea</i>	Azulejo	10	0.279%	-0.016	-	-	-
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	4	0.112%	-0.008	11	0.333%	-0.01899837
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	17	0.475%	-0.025	-	-	-

u
7

A



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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

AVES		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	43	1.202%	-0.053	53	1.605%	-
							0.06630688
<i>Phaethornis longuemareus</i>	Ermitaño	7	0.196%	-0.012	-	-	-
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejudo	40	1.118%	-0.050	-	-	-
<i>Phalacrocorax brasilianum</i>	Cormorán	20	0.559%	-0.029	33	0.999%	-0.04601895
<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	Picogruoso amarillo	24	0.671%	-0.034	2	0.061%	-
							0.00448649
<i>Playa cayana</i>	Cuco	7	0.196%	-0.012	11	0.333%	-0.01899837
<i>Piranga rubra</i>	Tangara	9	0.252%	-0.015	3	0.091%	-0.00636147
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Chilera	157	4.388%	-0.137	66	1.998%	-0.07818755
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	2	0.056%	-0.004	-	-	-
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita gris	29	0.811%	-0.039	3	0.091%	-0.00636147
<i>Porphyryla martinica</i>	Gallereta morada	6	0.168%	-0.011	-	-	-
<i>Psarocolius montezuma</i>	Zacua	4	0.112%	-0.008	-	-	-
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucán collarejo	4	0.112%	-0.008	-	-	-
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenal	5	0.140%	-0.009	1	0.030%	-0.0024531
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	176	4.919%	-0.148	332	10.051%	-0.23092761
<i>Rupornis magnirostris</i>		-	-	-	18	0.545%	-
							0.02840444
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero	15	0.419%	-0.023			
<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra	14	0.391%	-0.022	2	0.061%	-
							0.00448649
<i>Setophaga americana</i>	Chipe pecho manchado	-	-	-	2	0.061%	-
							0.00448649
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarillo	-	-	-	10	0.303%	-0.0175598
<i>Spizella pallida</i>		-	-	-	2	0.061%	-
							0.00448649
<i>Saltator coerulescens</i>	Pepitero gris	1	0.028%	-0.002			
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Chipe charquero	6	0.168%	-0.011			
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio	12	0.335%	-0.019	8	0.242%	-0.0145883
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero collarejo	51	1.425%	-0.061	31	0.939%	-0.0438167
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina café	36	1.006%	-0.046	120	3.633%	-0.12043941
<i>Streptopelia decaocto</i>		-	-	-	3	0.091%	-0.00636147
<i>Tachycineta albilinea</i>		-	-	-	2	0.061%	-
							0.00448649
<i>Sturnella magna</i>	Pradero común	16	0.447%	-0.024	-	-	-
<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero gorgojeador	26	0.727%	-0.036	-	-	-
<i>Synallaxis erythrothorax</i>	Pijú centroamericano	7	0.196%	-0.012	-	-	-
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	11	0.307%	-0.018			
<i>Thraupis abbas</i>	Tangara	7	0.196%	-0.012	6	0.182%	-0.01146381
<i>Thraupis episcopus</i>					6	0.182%	-0.01146381
<i>Thryothorus maculipectus</i>		3	0.084%	-0.006	-	-	-
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	4	0.112%	-0.008	-	-	-





AVES		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon
<i>Tityra semifasciata</i>		-	-	-	4	0.121%	-0.00813357
<i>Tringa flavipes</i>		-	-	-	15	0.454%	-
<i>Tringa melanoleuca</i>		-	-	-	11	0.333%	0.02449835
<i>Tringa semipalmata</i>		-	-	-	21	0.636%	-0.03215844
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarado	7	0.196%	-0.012	-	-	-
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla menor	3	0.084%	-0.006	-	-	-
<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón	11	0.307%	-0.018	-	-	-
<i>Turdus grayi</i>	Calandria café	109	3.046%	-0.106	3	0.091%	-0.00636147
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta	7	0.196%	-0.012	6	0.182%	-0.01146381
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano común	17	0.475%	-0.025	22	0.666%	-0.03337995
<i>Volatinia jacarina</i>					8	0.242%	-0.0145883
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojiblanco	9	0.252%	-0.015	-	-	-
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireon	14	0.391%	-0.022	-	-	-
<i>Wilsonia citrina</i>	Chipe encapuchado	37	1.034%	-0.047	-	-	-
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe	6	0.168%	-0.011	-	-	-
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	198	5.534%	-0.160	223	6.751%	-0.18197925
Total				4.246			3.695

En este grupo de fauna en el área de CUSTF no se tiene la presencia de especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni listadas en algún Apéndice de la CITES.

De las 96 especies de aves presentes en el área de CUSTF pertenecen a 19 órdenes, 39 familias, de las cuales Icteridae y Tyrannidae son las más ricas en número de especies con ocho. En cuanto a la estacionalidad de las especies 53 son residentes, 20 migratorias y 23 migratoria-residente. En cuanto a la abundancia 15 son muy abundantes y el resto de ellas poco abundantes. Por la alimentación de los individuos destacan las especies insectívoras, granívoras y carnívoras.

En la CHF las 132 especies pertenecen a 23 órdenes, 46 familias siendo la más abundante Icteridae y Paluridae con 12 especies. Por su estacionalidad destacan las residentes con 124 especies y ocho netamente migratorias, en tanto que por su sociabilidad el grupo de las gregarias es el de mayor presencia. En cuanto a su abundancia 18 especies se consideran muy abundantes, 48 abundantes y 66 poco abundantes, por su alimentación destacan las insectívoras con 55 especies, granívoras con 13 y carnívoras con nueve especies.

Mamíferos

Para la clase mamíferos en el área de CUSTF, se encontraron siete especies, siendo *Sciurus aureogaster* con AbA de 61 organismos y AbR de 52.59% la más abundante, seguida de las especies *Procyon lotor* con AbA de 21 organismos y AbR de 18.10%.

En el muestreo de la cuenca, se identificaron 29 especies, correspondiendo a *Sciurus aureogaster* con AbA de 67 organismos y AbR de 18.256%, seguida de *Procyon lotor*.

Con AbA de 45 Individuos y AbR de 12.262%, en relación a las demás especies mostraron valores <10% por lo que su representatividad fue mínima.





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

MAMÍFEROS		CHF			CUSTF		
Especie	Nombre común	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon	Abundancia AbA	AbRr %	Shannon
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	-	-	-	3	2.59	-0.09452529
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	-	-	-	4	3.45	-0.11611365
<i>Canis latrans</i>	Coyote	4	1.090	-0.049	-	-	-
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	6	1.635	-0.067	-	-	-
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	45	12.262	-0.257	21	18.10	-0.3094002
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	20	5.450	-0.159	-	-	-
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago	15	4.087	-0.131	-	-	-
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago	9	2.452	-0.091	-	-	-
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüeton	16	4.360	-0.137	-	-	-
<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín	11	2.997	-0.105	-	-	-
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago menor	15	4.087	-0.131	-	-	-
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago mayor	7	1.907	-0.076	-	-	-
<i>Phyllostomus discolor</i>	M. panza peluda	12	3.270	-0.112	-	-	-
<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago	12	3.270	-0.112	-	-	-
<i>Molossus sinaloe</i>	Murciélago mastín	6	1.635	-0.067	-	-	-
<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago moreno	3	0.817	-0.039	-	-	-
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	6	1.635	-0.067	-	-	-
<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago	5	1.362	-0.059	-	-	-
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero	8	2.180	-0.083	-	-	-
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	20	5.450	-0.159	-	-	-
<i>Caluromys derbianus</i>	Zorrito platanero	4	1.090	-0.049	-	-	-
<i>Philander opossum</i>	Cuatro ojos	5	1.362	-0.059	8	6.90	-0.18442404
<i>Marmosa mexicana</i>	Marmosa	7	1.907	-0.076	-	-	-
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache cola pelada	14	3.815	-0.125	6	5.17	-0.15319814
<i>Sylvilagus brasiliense</i>	Conejo	9	2.452	-0.091	-	-	-
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	9	2.452	-0.091	-	-	-
<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón de campo	9	2.452	-0.091	-	-	-
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	67	18.256	-0.310	61	52.59	-0.33798014
<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín	13	3.542	-0.118	-	-	-
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	4	1.090	-0.049	-	-	-
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	6	1.635	-0.067	-	-	-
<i>Sigmodon hispidus</i>	Ratón				13	11.21	-0.24527871
Total				3.025			1.440

En este grupo faunístico en el área de CUSTF no se identificaron especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni listados CITES.

A





En el área de CUSTF las especies pertenecen a los órdenes Rodentia, Didelphimorphia, Xenarthra y Carnívora, a 7 familias, correspondiéndole a Erethizontidae, Didelphidae, Agoutidae, Dasypodidae, Mustelidae, Sciuridae, Muridae. No se identificó especies de importancia cinegética y todas ellas son de estacionalidad residentes, dos son muy abundantes y 17 abundantes y 10 poco abundantes, por sus hábitos alimenticios son de tipo omnívoros y herbívoros.

En la CHF se tiene la presencia de 29 especies que pertenecen a siete órdenes y 11 familias, donde Phyllostomidae, Didelphidae y Leporidae son de las más representativas, tres especies (Canis latrans, Procyon lotor y Didelphis marsupialis) se consideran de importancia cinegética, cinco especies son comunes y dos abundantes, todas ellas son de estacionalidad residentes. Por su alimentación destacan las Frugívoras con 12 especies y carnívoras con cinco, por su sociabilidad 11 son solitarias y 19 gregarias.

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

En cuanto al índice de biodiversidad, en el cual se incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad, utilizando el índice de Shannon-Wiener (H'), para todas las clases se muestran los resultados en la tabla.

Los valores obtenidos del Índice de Shannon comparándolos entre ambos sitios, indican que la biodiversidad es mayor en la CHF, que en el área de CUSTF. En ambos casos, se tiene que el grupo de las aves es de una biodiversidad alta y los anfibios son la clase de baja diversidad. En este sentido, se puede decir que la CHF tiene mejores condiciones para albergar a la fauna, que todas las especies reportadas en el área de CUSTF están bien representadas en la CHF, donde se obtuvieron mayores valores de riqueza, abundancia y diversidad. Las especies por afectar durante la realización del desmonte, están bien distribuidas dentro de la CHF y no se pondrán en riesgo sus poblaciones ya que se va a ejecutar el programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna.

Comparativo del índice de Shannon por cada clase en CUSTF y CHF.

Clase	CUSTF	CHF
Anfibios	0.948	1.847
Reptiles	1.564	2.517
Aves	3.695	4.246
Mamíferos	1.440	3.025

El Índice de Shannon para el grupo de anfibios en el área de CUSTF la diversidad del grupo faunístico es baja al presentar un índice de 0.948, en tanto que en la CHF se tiene un valor de 1.847.

El Índice de Equitatividad de Pielou indica que la distribución de la abundancia en el área de estudio es poco homogénea, con valores de 0.487 para el área de CUSTF y 0.666 en la CHF, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

El Índice de Shannon para el grupo de reptiles en el área de CUSTF la diversidad del grupo faunístico es baja al presentar un índice de 1.564, mientras que en la CHF se considera que la diversidad es buena al tener un índice de 2.517, respectivamente.

El Índice de Equitatividad de Pielou indica que la distribución de la abundancia en el área de estudio es poco homogénea, con valores de 0.712 para el área de CUSTF y 0.763 en la CHF, lo anterior, como resultado

A

M

7



de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

El Índice de Shannon para las aves, señala que para el área de CUSTF y la CHF, tiene una biodiversidad alta, ya que los valores son de 3.695 y 4.246, respectivamente.

El Índice de Equitatividad de Pielou indica que la distribución de la abundancia en ambas áreas de estudio es homogénea, con valores de 0.809 y 0.869 para el área de CUSTF y CHF respectivamente, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

El Índice de Shannon para el grupo de mamíferos, indica que en CUSTF se tiene una diversidad baja (1.440), mientras que en la CHF es alta (3.025).

El Índice de Equitatividad de Pielou indica que la distribución de la abundancia en ambas áreas de estudio es homogénea, con valores de 0.740 y 0.898 para el área de CUSTF y CHF respectivamente, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

También, es importante señalar que en el área sujeta a CUSTF no se encuentran especies únicas y en general son áreas con mucha presencia de actividades antropogénicas, por lo que, las especies de fauna han disminuido gradualmente en la zona, en consecuencia con la ejecución del proyecto no se pone en riesgo la permanencia de las especies de fauna en la región.

En lo que corresponde a las medidas de mitigación propuestas para este grupo de especies, consideradas en el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, anexo 2 de 2 de la autorización.

Como se puede observar las especies del grupo de fauna del área de CUSTF están bien representadas en la CHF, asimismo se sabe que al inicio de las actividades del proyecto la fauna tenderán a desplazarse a otros sitio, pero se contempla la implementación del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación todas las especies, en el que se le dará prioridad a aquellos especímenes que por circunstancias especiales no puedan desplazarse por sí mismas.

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

El impacto potencial de afectación a la fauna se centra en las especies terrestres de lento desplazamiento, debido a que para el caso de las aves por sus condiciones de desplazamiento aéreo y la habilidad de los mamíferos tienden a desplazarse con mayor facilidad ante la presencia humana, por lo que con prácticas de ahuyentamiento que se detallan en el Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna anexo 2 de 2 de la autorización. Con la implementación correcta de este Programa de rescate, los grupos faunísticos encontrados en la CHF y en el sitio del proyecto no se verán comprometidos por el desarrollo del proyecto, debido a que estas especies se pueden trasladar en zonas aledañas al proyecto donde cumplen las mismas condiciones del predio sujeto a CUSTF.

En el estudio técnico justificativo el **REGULADO** presentó como una de las medidas para evitar posibles afectaciones a cualquier especie de fauna presente en la zona del proyecto, la ejecución del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, cuyo propósito es rescatar y reubicar en la zona de conservación





la mayor cantidad de individuos susceptibles de rescate, para garantizar la permanencia de ejemplares que pudieran ser afectados directamente con la remoción de la vegetación.

Con la implementación correcta del programa de rescate, los grupos faunísticos encontrados en la CHF y en el sitio del proyecto no se verán comprometidos por la remoción de la vegetación, debido a que estas especies se pueden trasladar en zonas aledañas que presenten condiciones similares a las del predio sujeto a CUSTF.

Asimismo, se presenta diferentes acciones que aseguran el mantenimiento de la biodiversidad.

- Se llevará a cabo la identificación y ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, desmonte y despalme, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, de importancia ecológica, endémicas, lento desplazamiento o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 susceptibles a daño alguno.
- Búsqueda minuciosa de madrigueras, por lo menos una semana antes de iniciar cualquier actividad de extracción, para tener la seguridad de que no se encuentran individuos de ninguna especie dentro del área.
- Se realizará actividades de ahuyentamiento permanentes durante todas las actividades de cambio de uso del suelo, con la finalidad de no causarles daños a los individuos de lento desplazamiento.
- Se realizará recorridos por las áreas a desmontar generando ruido para ahuyentar y/o en su caso, rescatar y reubicar aquellas especies de fauna que se encuentran presentes en las áreas sujetas a afectación (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010).
- Estará prohibido coleccionar, cazar, trampear, azuzar o dañar las especies de fauna silvestre que sean observadas sobre las áreas de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
- Se hará difusión y educación ambiental, en el cual serán tratados los temas relacionados con la protección, cuidado y respeto de las especies de fauna silvestre, con énfasis en aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron registradas en la cuenca hidrológico-forestal y en la superficie de cambio de uso de suelo con la finalidad de concientizar a los trabajadores y operarios sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas, esto por medio de pláticas educativas, así como la entrega de folletos didácticos en los cuales se incluya información relevante acerca de las especies presentes en el área del proyecto, con la finalidad de evitar daños hacia algún individuo de cualquier especie. Además, se hará entrega y divulgación del Reglamento de Protección Ambiental, el cual tiene la finalidad de establecer los derechos y obligaciones que adquieren todas las personas que laboren en cualquier etapa del proyecto. También se colocarán señalizaciones en las cuales se estipulará que queda prohibido la cacería, extracción y daño a cualquier especie de fauna, dichas señalizaciones se colocaran en puntos estratégicos para que sea visible ante todo el personal. En cuanto a las medidas de mitigación aplicables para este grupo faunístico se aplicarán diversos métodos de ahuyentamiento para evitar daños a las poblaciones de cada grupo faunístico.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en lo expuesto por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93º, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal en cuestión de que se **mantenga la biodiversidad**.

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

En el estudio técnico justificativo, el **REGULADO** manifiesta lo siguiente respecto al tipo de suelo, las características de relieve de este, las causas de su degradación y grado de erosión:





Los tipos de suelo presente en el área de CUSTF se obtuvieron con apoyo de los datos proporcionados por el INEGI, en las siguientes tablas se muestran estos.

De acuerdo a la carta edafológica SERIE II 1:250 000 Frontera E15 - 5 el polígono 1 (ubicado al sur del área de tanques de la Terminal Marítima de Dos Bocas), tiene un área de 39.04 hectáreas sujetas a CUSTF y los polígonos 2 y 3, con un área de 14.93 y 18.02 hectáreas sujetas a CUSTF respectivamente, presentan las siguientes características edafológicas:

Grupo de suelo / Calificador Primario / Calificador Secundario

- AReu + GLeu/1 que es: Arenosol Éutrico + Gleysol Éutrico/1
- Forma: 7 - Granular
- Tamaño de estructura: 1 - Muy Fina
- Pendiente: 0 (Se observa trabajos de nivelación realizados durante los años 80 's).
- Relieve 1 - Plano
- Drenaje Externo/Interno: 6/6 - Excesivamente drenado/Excesivamente drenado
- Clase Textural: A - Arena
- Textura: Arena

Grupo de suelo / Calificador Primario / Calificador Secundario

- VRpeglp + GLvr/3 que es un Vertisol pélico Epigleyico + Gleysol Vértico/3
- Forma: 9 - Masiva
- Tamaño de estructura: 0 - Sin dimensión
- Pendiente: 2
- Relieve 2 - Casi Plano
- Drenaje Externo/Interno: 3/3 - Escasamente drenado/Moderadamente drenado
- Clase Textural: R - Arcilla
- Textura: Arcilla

Estimación de la erosión eólica actual y con en las actividades de CUSTF

Para evaluar la erosión eólica se recurrió a la Ecuación de la Erosión Eólica, WEE (por sus siglas en inglés Wind Erosion Ecuation), propuesta por la FAO en 1980 basada en el trabajo desarrollado por Woodruff y Siddoway.

La ecuación considera la evaluación de cinco factores que se relacionan según la siguiente expresión:

$$A = C * S * T * V * L$$

Dónde:

- A es la pérdida de suelo por erosión eólica
- C es el factor de agresividad climática
- S es el factor edáfico
- T es el factor topográfico (relieve)
- V es el factor de vegetación natural y
- L es el factor uso de suelo

Estimación de la erosión hídrica actual y con en las actividades de CUSTF

Para el cálculo de la pérdida por erosión se utilizó el modelo de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), para calcular la erosión laminar y en surcos de terrenos (Wischmeier y Smith, 1978), la cual consiste en un modelo matemático multifactorial que integra seis procesos que intervienen en la erosión hídrica.



E = R K L S C P

Donde:

- E es el promedio anual de pérdida de suelo (t ha⁻¹ año⁻¹),
- R es el factor de erosividad de la lluvia (MJ mm) (ha h)⁻¹,
- K es el factor de erosionabilidad del suelo (t ha h) (MJ mm ha)⁻¹,
- L es el factor de longitud de la pendiente (adimensional),
- S es el factor del grado de la pendiente (adimensional),
- C es el factor de manejo del cultivo (adimensional),
- P es el factor de prácticas mecánicas para el control de la erosión (adimensional).

Para conocer de manera precisa el impacto del proyecto por el cambio de uso de suelo sobre la erosión hídrica y eólica, en el capítulo IV se evaluó la erosión potencial en el área del proyecto (hídrica y eólica) en dos escenarios: el primero considerando la situación actual con vegetación y el segundo escenario con la ejecución del cambio de uso de suelo (sin vegetación).

Cabe mencionar que, aunque en el capítulo IV se desarrollaron los cálculos de erosión para un periodo de 6 meses, para efectos de justificar que no se provocará la erosión de los suelos y que las medidas de mitigación o compensación son las suficientes para atenuar este impacto, se toma como referencia la erosión anual.

El análisis del impacto ambiental provocado por el cambio de uso de suelo que requiere el proyecto sobre la erosión provocada al suelo se estimó a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) para el caso de la hídrica y la ecuación desarrollada por la FAO para la erosión eólica. Los resultados obtenidos de estos cálculos en las 71.99 ha, para ambos escenarios (situación actual y con proyecto) se presentan a continuación en la tabla.

Erosión hídrica y eólica del área del proyecto en dos escenarios.

	Escenario (ton/año)		
	Actual	Con proyecto	Incremento a mitigar
	32.061	4 375.086	4 343.026

En esta tabla, se observa un incremento considerable de suelo erosionado, que va de 32.061 toneladas que se erosionan en la condición actual a 4 375.086 toneladas por la ejecución del CUSTF, por lo que el volumen a compensar es de 4 343.026 toneladas.

Posteriormente, considerando las medidas de compensación descritas, se realizó una nueva simulación de la erosión que se presentaría en una superficie de 97 ha donde se va a establecer una reforestación con especies nativas, con la finalidad de demostrar que dicha medida es suficiente para retener o dejar de perder las 4 343.026 toneladas de suelo que resultan de la diferencia entre la erosión en el escenario con proyecto y la erosión actual.

Erosión con las medidas de compensación (reforestación)

Para cuantificar la erosión, que se evitaría a través de las acciones de reforestación propuestas en 97 ha, se procedió a hacer un cálculo mediante la ecuación universal de pérdida del suelo considerando el cambio



de cobertura vegetal (factor C) sobre el área de reforestación durante un periodo de cinco años incluido el año de reforestación (año 0) para lo cual se tomaron las siguientes coberturas de vegetación forestal: 0% para el año 0; 25% para el año 1, 50% para los años 2 y 3 y 75% para los años 4 y 5. De acuerdo con los resultados obtenidos, se tiene el valor de la erosión que se provocaría con cada uno de los porcentajes de cobertura vegetal. En este sentido a mayor cobertura disminuye la erosión, lo que indica que el suelo se queda retenido. Para estimar en qué momento (tiempo) la reforestación garantiza que se evita la pérdida de 4 343.026 toneladas que es la cantidad que se debe compensar, se presenta el valor en toneladas del suelo que se deja de erosionar conforme pasa el tiempo de establecimiento de la vegetación considerando el año 0 como la referencia para calcular la diferencia de volumen, que en este caso se interpreta como suelo que se deja de erosionar y por lo tanto se va reteniendo, dicho suelo se va acumulando año con año y como se observa en la columna "cantidad de suelo acumulado" de la siguiente tabla, se resalta que a partir del quinto año de establecida la reforestación, donde se espera tener una cobertura arbórea del 75%, el suelo que se deja de erosionar (suelo compensado) es de 4 393.546 ton/año, por lo tanto, se demuestra que se va a compensar la erosión ocasionada durante las actividades de CUSTF (4 343.026 toneladas), con un excedente de 50.52 toneladas de suelo.

Simulación de volumen erosionado en el área de reforestación en un periodo de 5 años

Terreno (ha)	Año	LS	R	K	C	Tasa de erosión ton/ha/año	Erosión Total ton/año	Suelo que se deja de erosionar ton/año	Cantidad de suelo acumulado
97	0	0.3101	23338.542	0.014	0.45	45.598	4423.032	0.000	0.000
	1	0.3101	23338.542	0.014	0.36	36.479	3538.426	884.606	884.606
	2	0.3101	23338.542	0.014	0.26	26.346	2555.530	1867.503	2752.109
	3	0.3101	23338.542	0.014	0.16	16.213	1572.634	2850.399	5602.508
	4	0.3101	23338.542	0.014	0.08	8.106	786.317	3636.716	9239.223
	5	0.3101	23338.542	0.014	0.003	0.304	29.487	4393.546	13632.769

Conclusiones que con la ejecución del proyecto no se provoca un incremento de la erosión:

De acuerdo a los resultados obtenidos, con la medida de compensación se tiene una disminución de la erosión de manera gradual año con año, por lo que con esto queda compensado el posible suelo que se pierde con la ejecución del proyecto.

Cabe recalcar, que para este cálculo se consideró el "peor de los escenarios" donde supone un desmonte que dejará el suelo desnudo durante un año, donde el suelo queda expuesto a los procesos erosivos. Sin embargo, la realidad no será tan drástica, en primer lugar, las actividades de desmonte solo durarán 6 meses en los tres polígonos sujetos a CUSTF (cabe hacer la aclaración que para el caso del polígono 3 que al momento del elaborar este ETJ ya estaba desprovisto de vegetación desde hace seis meses por acciones ilícitas que están sujetas a procedimiento administrativo, y sumando el periodo de desmonte que es de 6 meses dan un total de 12 meses); en segundo lugar, de manera simultánea al trabajo de desmonte y despilme, se realizará la compactación del suelo y su sellamiento con concreto, lo cual, evitará la pérdida de la cantidad de suelo estimada. Finalmente, el cálculo de erosión con el tercer escenario (medida de compensación) considera una reforestación partiendo de que no existe cobertura vegetal, situación que no es real, dado que la selva mediana subperennifolia es de rápido establecimiento y desarrollo sobre todo el estrato herbáceo que cubre rápidamente la superficie y disminuye el impacto del agua sobre las partículas del suelo disminuyendo la erosión.

De acuerdo a lo anterior, con la ejecución del proyecto y sus medidas de mitigación y compensación, el balance del volumen retenido es positivo al quinto año y la pérdida potencial inicial con la ejecución del desmonte se revierte con la compactación y sellamiento del suelo, con lo cual se justifica el segundo criterio de excepcionalidad indicado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento vigente.

Con lo anteriormente referido, se puede decir que esta medida de compensación es la adecuada para las características del proyecto y se demuestra que no se provocará la erosión de los suelos. Además es ubicable, cuantificable y verificable.

Medidas de mitigación con obras de conservación de suelo

Se realizará la reubicación y pastización con especies ecológicamente importantes de las áreas de franja de uso temporal (8.862 hectáreas) y la construcción de 4,536.05 m de bordos a curvas de nivel, con una altura de 0.5.

Coordenadas del área de realización de obras

Coordenadas UTM Z14

Pol.	Sup. (ha)	Vértice	Coordenadas UTM Z14	
			X	Y
2	8.862	1	261,570.4234	2,417,428.3543
		2	261,534.5813	2,417,399.7026
		3	261,489.0190	2,417,383.5162
		4	261,260.8661	2,417,339.4574
		5	259,289.4727	2,417,424.8367
		6	255,733.8116	2,417,357.1770
		7	255,653.3336	2,417,366.6823
		8	255,657.8794	2,417,381.2497
		9	255,734.5520	2,417,372.1938
		10	259,289.6547	2,417,439.8430
		11	261,259.7533	2,417,354.5197
		12	261,485.0638	2,417,398.0295
		1	261,570.4234	2,417,428.3543

Erosión que se recupera con la ejecución de obras.

Escenario	Perdida de suelo Ton
Retención de suelo por ejecución de obras	6,836.93
Pérdida de suelo por ejecución del CUSTF (Hídrica + Eólica * 1.5 años)	1,728.36
Diferencia a favor	5,108.57

Se estima que las obras de conservación retengan 6,836.93 toneladas durante los primeros 5 años de su vida útil, mientras que el resto de la erosión se estima será retenido por la vegetación que se vaya estableciendo durante la reforestación, así como la revegetación de pastos y herbáceas.



M
7

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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Restauración de cauces y escurrimientos y protección de acuíferos. En el proyecto del gasoducto asociado al diseño del programa de restitución la premisa fundamental de trabajo es preservar los cauces tal como se encuentren al inicio, o bien, restituir los cauces originales en caso de realizarse alguna desviación. En este caso las desviaciones serán temporales y no se crearán nuevos cauces.

Se concluye que con la ejecución del proyecto, no se provocará la erosión de los suelos, en virtud de que con la aplicación de las medidas de mitigación, se evita la pérdida de suelo durante el desmonte debido a que el suelo se encuentra resguardado y posteriormente cuando se reincorpora se cuenta con la capacidad de controlar la pérdida potencial de suelo durante los primeros 5 años del establecimiento de las medidas de mitigación, disminuyendo la erosión que se tiene actualmente en el área del proyecto, por lo que no se provocará un incremento en la erosión de los suelos, con lo cual se justifica el criterio de excepcionalidad indicado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

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

- *Durante la operación de excavado, se retirará la tierra vegetal y se colocará en lugares no contaminados, para poder optimizar su uso y reutilizarla en actividades de recuperación del sitio como en el relleno de la zanja y la reubicación de individuos.*
- *No se acumulará material al lado de los caminos; éste se esparcirá en áreas aledañas de manera tal de no dejar montículos, evitando así el escurrimiento por lluvias y el posterior aplaste de la vegetación.*
- *Troceado y distribución de los residuos no aprovechables de la vegetación para que se reintegren al suelo y a su vez lo protejan de la erosión hídrica y eólica.*
- *Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado.*
- *Se dará mantenimiento continuo al equipo y maquinaria empleado para evitar posibles accidentes de derrama de combustibles o lubricantes.*
- *Se contratará una empresa encargada del manejo y retiro de los residuos peligrosos de las áreas del proyecto.*
- *Proteger el suelo con una base de plástico o de concreto al momento de hacer carga de combustible, para evitar que los derrames accidentales de combustibles o aceites se infiltren.*
- *Durante la operación de excavado, se retirará la tierra vegetal y se colocará en la franja de afectación temporal, para poder optimizar su uso y reutilizarla en actividades de recuperación del sitio y la reubicación de individuos.*
- *Recuperación de suelos. Se resguardará de manera temporal de los primeros 10 o 15 cm de suelo orgánico obtenidos de la etapa de desmonte y despalme en la Franja de Uso Temporal y en el derecho de vía temporal en la etapa de construcción, durante este periodo de almacenamiento se realizarán riegos constantes para evitar su dispersión, asimismo, ya sea con una cubierta vegetal o artificial se contendrá el suelo con la finalidad de que no quede expuesto a factores erosivos.*
- *Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores colocando tambos de basura.*
- *Se colocarán contenedores para el almacenamiento de los residuos, para su posterior traslado al lugar determinado en el que se realice la disposición de residuos.*
- *Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado.*



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

Por lo anterior, con base en los razonamientos y consideraciones arriba descritas, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal y las actividades propuestas **la erosión de los suelos se mitigue.**

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

De acuerdo con la Carta Estatal de Hidrología Superficial, Escala 1:250,000 (INEGI, 1983) el Municipio de Paraíso se localiza entre dos Regiones Hidrológicas, RH-30 "Grijalva-Usumacinta" y RH-29 "Coatzacoalcos". Tomando en cuenta lo anterior, se determinó que los polígonos sujetos a CUSTF forman parte de la Región Hidrológica RH30, específicamente dentro de la cuenca "Río Grijalva-Villahermosa (30 D) y de la subcuenca Río Cuxcuchapa (30 Dz), la cual se caracteriza por ser la más importante dentro del estado de Tabasco al contar con una superficie de 10 586.60 Km², debido a que en ella desembocan la mayoría de los ríos que atraviesan la entidad, tales como el río Grijalva y el Usumacinta.

Para el cálculo del balance hídrico se tomará como base la ecuación:

$$V_{LL} = V_{ETR} + V_{ESC} + V_{INF}$$

Dónde

V_{LL} = Volumen precipitado

V_{ETR} = Volumen evapotranspirado

V_{ESC} = Volumen de escurrimiento

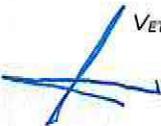
V_{INF} = Volumen infiltrado

El cálculo de la evapotranspiración potencial se realizó con el método de Thornthwaite, de acuerdo con los datos de temperatura de la Estación Meteorológica Paraíso No. 00027034 con un intervalo de datos comprendido en el periodo de 1951 – 2010. La fórmula a aplicar es la siguiente:

$$V_{ETR} = ETP * S_{CUSTF}$$

Donde:

V_{ETR} = Volumen de evapotranspiración potencial en la superficie del CUSTF



M
7

W



S_{CUSTF} = Superficie sujeta al CUSTF

Partiendo de la fórmula para calcular la evapotranspiración potencial:

$$ETP = 1.6 \cdot [10(T/I)]^\alpha$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración potencial en mm

T = Temperatura media en °C

I = Índice de calor

α = Parámetro que se calcula a partir del índice de calor, según la expresión:

$$\alpha = 0.000000675 \cdot I^3 - 0.0000771 \cdot I^2 + 0.01792 \cdot I + 0.49239$$

Balance hídrico con CUSTF

La captación de agua así como la calidad de la misma, es el servicio ambiental que producen las áreas provistas de vegetación al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia, propiciando la infiltración que se integra a los mantos acuíferos. En consecuencia, las áreas forestales desempeñan un papel importante en la regulación de los flujos hídricos y en la reducción de la sedimentación.

Por lo que corresponde a la captación de agua en la zona, es posible que con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se reduzca la captación o infiltración, además de una serie de factores que influyen en la determinación de la importancia del servicio y el riesgo de la pérdida del mismo por la implementación del proyecto.

De acuerdo al análisis realizado y descrito en el capítulo IV del presente estudio, en el cual se cuantificó el volumen de infiltración para el área del proyecto, mediante el uso del cálculo del balance hidrológico, se obtuvo que en las 71.99 hectáreas de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tendría una disminución potencial en la infiltración de 16 052.176 m³ anualmente.

Infiltración obtenida en los dos escenarios.

Infiltración actual m ³ /año	Infiltración con el CUSTF m ³ /año	Disminución de la Infiltración m ³ /año
92 898.138	76 845.962	16 052.176

Aunque se indica una disminución de la infiltración en 16 052.176 m³ al año por la ejecución del proyecto, no se buscará mitigar solo esa cantidad, sino que debido a la particularidad de este proyecto donde habrá compactación y sellamiento de suelo con concreto, se ha propuesto establecer una zona con reforestación donde se logre tener un escenario de infiltración de 92 898.138 m³/año, que es el actual.

- **Escenario 3. La estimación del volumen de captación de agua, que se favorecería como resultado de la implementación de cada una de las medidas ambientales propuestas.**

Programa de reforestación como medida de compensación para la recuperación de la capacidad de infiltración.

Para demostrar cuantitativamente que se va tener un escenario similar al actual con la reforestación de 97 hectáreas como medida de compensación, se simuló el escenario utilizando la misma metodología del balance hídrico aplicada en los polígonos sujetos a CUSTF, por lo que se consideró la modificación de la cobertura vegetal durante un lapso de 5 años de desarrollo de la reforestación, utilizando diferentes valores de acuerdo con el cambio de la cobertura vegetal (factor C).

Una vez modificados y calculados los parámetros para los 5 escenarios (años), se realizó el balance hídrico para cada año conforme al procedimiento descrito en el capítulo IV, obteniendo los resultados siguientes:

Balance hídrico de la reforestación de 97 hectáreas año 1 al 5.

K	0.300	0.280	0.260	0.220	0.160
Ce	0.328	0.299	0.271	0.214	0.128
Balance hídrico	m³/año 1	m³/año 2	m³/año 3	m³/año 4	m³/año 5
Volumen precipitado Vp	171 583.300	171 583.300	171 583.300	171 583.300	171 583.300
Volumen VET	14 443.300	14 443.300	14 443.300	14 443.300	14 443.300
Volumen de escurrimiento VAE	56 251.011	51 357.055	46 463.099	36 675.187	21 993.319
Volumen de infiltración VIN	100 888.989	105 782.945	110 676.901	120 464.813	135 146.681

En esta tabla, se observa que será a partir del primer año se tendría un escenario similar al que será afectado, con un valor de infiltración de 100 888.989 m³/año, lo que supera por 7,990.758 m³/año la infiltración actual calculada (92 898.138 m³/año) para el área de CUSTF.

De acuerdo, con estos resultados se puede observar que queda demostrado que con la medida de compensación, se va a llegar a un escenario similar o mejor de infiltración que el que se presenta en la condición actual en los polígonos sujetos a CUSTF. Fisiográficamente esta zona se caracteriza por presentar un relieve cóncavo y un drenaje natural deficiente. En este sentido, los resultados obtenidos del balance hídrico, específicamente del volumen de infiltración que nos interesa compensar, reflejan valores relativamente altos, sin embargo, por las condiciones preexistentes antes referidas, el grado de infiltración natural es bajo y no se altera la capacidad de infiltración como consecuencia de las actividades de cambio de uso de suelo, por lo que queda demostrado el tercer precepto de la LGDFS.

Aunado a esta medida de compensación se consideran las siguientes actividades para mantener la calidad del agua dentro de los parámetros permitidos en el área de cambio de uso del suelo de manera preventiva durante la etapa de preparación del proyecto:

Con las medidas de mitigación implementada; se espera que el proyecto no tendrá una afectación permanente, e incluso aumentará el potencial de infiltración, por lo que se da cumplimiento con el precepto de excepcionalidad establecido en la Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable (Artículo 93 fracción séptima), la cual dice: "demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal."

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



u

7





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

el **REGULADO** propone otras 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.
- Se estima rescatar un total de 3 especies, identificadas en el área de CUSTF.
- Se estima la revegetación natural y recuperación paulatina de la vegetación afectada, en las áreas propuestas.

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

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

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

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

El artículo 93°, párrafos, segundo y tercero, establecen:

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



M
7



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

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Tabasco, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 122° fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1451/2019 de fecha 15 de julio de 2019 citado en el Resultando VII y mediante oficio N° SEDAFO/0435/2019 de fecha 29 de julio de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 31 de julio del presente año, en la Tercera Sesión Ordinaria celebrada con fecha el 26 de julio de 2019, el Comité acordó emitir Opinión "**no existen elementos negativos que impidan el desarrollo del proyecto**" respecto al desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**".
2. Por lo que corresponde a la integración de programas de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el **REGULADO** integra con el Estudio Técnico Justificativo, el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 93° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de junio de 2018 y el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado el día 24 de febrero de 2014, dichos programas se anexa al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 y el programa de rescate de fauna en el Anexo 2 de 2.
3. Por lo que corresponde al cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93°, párrafo tercero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 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

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se ubica en la Región ecológica Región Ecológica clasificada con la clave 5.32, en la cual se encuentra la UAB 76, denominada como "Llanuras Fluviodeltaicas de Tabasco", la cual posee una política ambiental de Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración y que integra una serie de 23 estrategias sectoriales, de las cuales el **REGULADO** realiza la descripción y vinculación de cómo el proyecto da cabal cumplimiento a cada uno de éstas, sin que exista lineamiento que expresamente se oponga al desarrollo del proyecto, por lo que se tienen que su desarrollo es congruente con el Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET), publicado el 14 de febrero de 2019 en el Periódico Oficial del Estado de Tabasco, con lo cual sus preceptos se vuelven de cumplimiento obligatorio. Se erige como el principal elemento de política ambiental en el cual se establecen estrategias, lineamientos y acciones que deberán observarse previo al otorgamiento de concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y toda resolución de los tres órdenes de gobierno, así como en la realización de las actividades que, de acuerdo con la legislación aplicable correspondan a cada uno de ellos.

Para el caso particular los polígonos sujetos al CUSTF se encuentran ubicados dentro de la Unidad de Gestión Ambiental PAR-AMX-01, con una Política Ambiental de Aprovechamiento A, Subpolítica de Uso

A

7

M

W





Mixto, correspondiente a la que hacen compatible la propuesta de cambio de uso de suelo al ser permisible el uso de desarrollo de infraestructura, apegándose a las restricciones respectivas.

De la revisión y análisis realizado a los diversos instrumentos, el **REGULADO** realiza la descripción y la vinculación de cómo el proyecto da cabal cumplimiento a cada una de las estrategias, sin que exista lineamiento que expresamente se oponga al desarrollo del mismo, por lo que se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo con ambos ordenamientos, a través de la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

b) Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Del análisis del estudio técnico justificativo se desprende que, de acuerdo con el trazo del proyecto, la superficie solicitada para cambio de uso del suelo se encuentra fuera de los límites geográficos de las 14 áreas naturales protegidas con decreto de orden federal, estatal o municipal que se ubican en el Estado de Tabasco.

c) Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

Del capítulo XII del estudio técnico justificativo, se desprende que el proyecto no se localiza dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, la más cercana es la es la RTP- 144 Pantanos de Centla, la cual se ubica a una distancia aproximada de 13.16 Km en línea recta al noroeste, por lo cual, el proyecto no tendrá incidencia alguna sobre estas zonas para la conservación de la biodiversidad.

Respecto de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s), el proyecto no se localiza dentro de ningún área de importancia ambiental para la conservación de las aves. La más cercana es la Pantanos de Centla a una distancia aproximada de 2.16 Km al Este del proyecto.

En lo que se refiere a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el área del proyecto tiene incidencia en la RHP denominada "Laguna de Términos – Pantanos de Centla", con una extensión reportada de 12,681.5 km2 (1 268 150 ha). Representa uno de los humedales más extensos de Mesoamérica. El delta del Usumacinta-Grijalva es una gran llanura de origen aluvial, sustentada en una cuenca estructural de roca sedimentaria. Los Pantanos de Centla contienen algunos sistemas morfogénicos representativos de las tierras bajas de Tabasco.

Esta zona representa el aporte hídrico más importante en México, del continente hacia la costa y finalmente a la Sonda de Campeche. Comprende alrededor de 110 cuerpos de agua dulce epicontinentales permanentes y temporales, en la que se concluye que no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto. Asimismo, el **REGULADO** realiza los análisis pertinentes con este instrumento.

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

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

Por lo anterior, se da cumplimiento a lo que establece artículo 93º párrafo segundo y tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.



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

El artículo 97°, establece:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los 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, del informe de la visita técnica realizada los días 05 y 06 de agosto de 2019 en el sitio del proyecto, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a CUSTF 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.

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

1. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1666/2019 de fecha 08 de agosto de 2019, se notificó al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 295.15 hectáreas de selva mediana subperennifolia preferentemente en el estado de Tabasco.

Información patrimonial de la persona moral Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.

2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123°, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante oficio sin número y sin fecha, recibido en esta **AGENCIA** el 23 de septiembre de 2019, la C. Laura Josefina Chong Gutiérrez, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó copia del depósito bancaria como comprobante fiscal del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad [REDACTED], por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 295.15 hectáreas de selva mediana subperennifolia preferentemente en el estado de Tabasco.

Información patrimonial de la persona moral Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1°, 2° fracción I, 10° fracción XXX, 14° fracción XI, 68° fracción I, 93°, 95°, 96°, 97°, 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el DOF el 05 de junio de 2018; 1°, 2° párrafo tercero, 3° fracción XI, inciso d), 4°, 5° fracción XVIII, 7° fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1°, 2° fracciones I Bis y I Ter, 120°, 121°, 122°, 123°, 123° Bis, 124° y 126° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; los artículos 4° fracción XIX, 12° fracción I, inciso a), 18° fracciones III, XVIII y XX y 29° fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; el artículo 1° y 2° del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017, así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales:

RESUELVE

PRIMERO. AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 71.99 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**", ubicado en el municipio de Paraíso en el estado de Tabasco, promovido por la **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Selva Mediana Subperennifolia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza se realizará en las superficies correspondientes a 31 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 15.

Ver	X	Y
Polígono 1A		
[Redacted coordinates]		

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

Ver	X	Y
[Redacted coordinates]		



Ver	X	Y

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

Ver	X	Y

M

7

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]



Ver	X	Y

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

Ver	X	Y

u
7





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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Ver	X	Y
Polígono 1 C5		
Polígono 1 D		
Polígono 1 E		

Ver	X	Y
Polígono 1 F		
Polígono 1 G		

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

u
7



Ver	X	Y
[Redacted]		
Polígono 1 H		
[Redacted]		
Polígono 1 II		
[Redacted]		
Polígono 2 A		
[Redacted]		
Polígono 2 B		
[Redacted]		

Ver	X	Y
[Redacted]		

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

A

M

7

[Handwritten signature]



Ver	X	Y

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

Ver	X	Y
Póligono 2 Cl		

A

M
7

w



Ver	X	Y
Polígono 2 C2		

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

Ver	X	Y
Polígono 2 C3		

u
7



Ver	X	Y

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

Ver	X	Y

A

M
7

W



Ver	X	Y

Ver	X	Y

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

A

u
7

w

Ver	X	Y
[Redacted]		
Polígono 2 C5		
[Redacted]		
Polígono 2 D		
[Redacted]		
Polígono 2 E		
[Redacted]		

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

Ver	X	Y
[Redacted]		
Polígono 2 F		
[Redacted]		
Polígono 2 G		
[Redacted]		
Polígono 2 H		
[Redacted]		
Polígono 2 I		
[Redacted]		

u
7





Ver	X	Y

Ver	X	Y

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

M
7





Ver	X	Y

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

Ver	X	Y

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

"El producto material forestal será donado a las comunidades marginadas en el área conurbada de la ciudad de Paraíso, Tabasco. Cabe señalar que dicho producto no será comercializado, por lo anterior, no se requiere la solicitud de remisiones forestales correspondientes.

En adición, es pertinente señalar que el producto material forestal para donación, será cortado en trozos en el sitio con la finalidad de facilitar su manejo y retirarlo de la zona donde se ejecutarán las actividades del CUSTF, poniéndolo a disposición de la comunidad."

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

- III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie del proyecto en la que se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aun cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la remoción de la vegetación forestal en el presente resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, deberá tramitar de manera previa la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente ante esta **AGENCIA**.

Handwritten marks: a blue 'u' and a blue '7'.

- 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 XXI del presente resolutivo.
- V. La **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez** quien es titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo la titular la única responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- VI. Previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presente en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VII. Deberá llevarse a cabo el rescate y reubicación de 7 individuos contemplados para el rescate y reubicación de 2 especies: *Cedrela odorata* y 3 *Roystonea regia*, mismos que fueron identificados durante los recorridos de campo, sin embargo, si se llegan a encontrar más ejemplares de ambas especies, serán considerados para el rescate, los cuales serán reportados oportunamente en los informes correspondientes. Asimismo, se considera la especie *Encyclia boothiana* que fue observada en los sitios de la cuenca pero existe la probabilidad en encontrar en los predios del proyecto cual se tendrá que rescatar y reubicar en el área propuesta 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 XXI de este resolutivo.
- VIII. Deberá realizar la reforestación de una superficie de 97 hectáreas en terrenos con 60,625 individuos de 19 especies: *Roystonea regia*, *Bursera simaruba*, *Cornutia pyramidata*, *Castilla elástica*, *Sterculia apetala*, *Guazuma ulmifolia*, *Trichillia havanensis*, *Adelia barbinervis*, *Cedrela odorata*, *Tabebuia rosea*, *Cordia megalantha*, *Simira salvadorensis*, *Pimenta dioica*, *Inga spuria*, *Chrysobalanus icaco*, *Ixora coccinea*, *Hamelia patens*, *Psidium guajava*, *Lantana camara*, en una densidad de 625 individuos por hectárea, 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 XXI de este resolutivo.
- IX. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del proyecto, especialmente de las especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se establece en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalme, para su posterior reincorporación en las áreas de uso temporal y permanente para restaurar la zona del proyecto, además de la implementación de un programa de reforestación en 97 hectáreas y favorecer la regeneración natural en áreas degradadas, para compensar la erosión hídrica y eólica por el cambio de uso de suelo en terrenos



u
7



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/2077/2019

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 XXI de este resolutivo.

- XI. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en la franja de afectación permanente en la actividad de acomodo de material vegetal muerto, este deberá estar resguarda dentro de la superficie autorizada, sin afectar las áreas aledañas, 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 XXI de este resolutivo.
- XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.
- XIII. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXI de este resolutivo.
- XIV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.
- XV. Deberá llevar 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 XXI de este resolutivo.
- XVI. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo.
- XVII. 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 XXI de este resolutivo.
- XVIII. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XXI de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se deberá informar oportunamente.
- XIX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **6 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, haciendo de su conocimiento que la ampliación de la autorización no puede exceder en



u
7



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.

- XX. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación al suelo, el agua, la flora y la fauna, así como para el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, será de cinco años. Se hace de su conocimiento que las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable podrán ser revocados, extinguidos, y suspendidos por cualquiera de las causas previstas en las fracciones de los artículos 63, 64, y 65 de la misma ley.
- XXI. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, después informes semestrales, demostrando el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII y XVIII de este resolutivo.
- XXII. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Tabasco, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

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

- I. La **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, Apoderada Legal del **REGULADO** será la única responsable ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA** de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurra derivado de las actividades del proyecto.
- II. La **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, Apoderada Legal del **REGULADO**, será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo, la información complementaria y lo establecido en el presente resolutivo.
- III. La Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los Términos indicados en la presente autorización.
- IV. La **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, Apoderada Legal del **REGULADO**, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la **AGENCIA** y a otras autoridades federales, estatales y municipales.



M
7



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente autorización, se deberá dar aviso a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y hacerse responsable del cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en la misma, así mismo, deberá adjuntar los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se realizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. La **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, Apoderada Legal del **REGULADO**, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental por diversos motivos, emitida por la Autoridad competente.
- VII. Esta autorización no exenta a la titular de obtener otras aprobaciones que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO. No omito manifestarle que, la excepción prevista por la fracción I del artículo 6° de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad, y en correlación, con lo dispuesto en la fracción V, del artículo 420 Quater del Código Penal Federal, referente a los delitos contra la gestión ambiental.

CUARTO. Téngase por reconocida la personalidad jurídica con la que se ostenta la **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, con fundamento en el artículo 19°, párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

QUINTO. Con fundamento en el artículo 19° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se tiene por autorizado al [REDACTED], autorizado en términos de dicho artículo 19.

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

SEXTO. Notifíquese personalmente a la **C. Laura Josefina Chong Gutiérrez**, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**", ubicado en el municipio de Paraíso en el estado de Tabasco, o bien al [REDACTED], autorizados para tal efecto, de conformidad con el artículo 35° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN
DE PROCESOS INDUSTRIALES

ING. DAVID RIVERA BELLO

NSB/CEZC/EMV

C.C.P. Dirección Ejecutiva de la ASEA. Para conocimiento.
Ing. Carla Sarai Molina Félix. Jefa de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. Para conocimiento. carla.molina@asea.gob.mx
Ing. Alejandro Carabias Icaza. Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA. Para conocimiento. alejandro.carabias@asea.gob.mx





Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CUSTF PARA LAS ACTIVIDADES DE MANEJO DE HIDROCARBUROS", CON UNA SUPERFICIE DE 71.99 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PARAISO EN EL ESTADO DE TABASCO.

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto denominado "*Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos*" ubicado en el municipio de paraíso estado de Tabasco, afectará una superficie de terrenos forestales de 71.99 ha, dentro de predios propiedad de Petróleos Mexicanos para construir las instalaciones apropiadas para el manejo de hidrocarburos.

La afectación de la superficie total de 71.99 ha en terrenos forestales, implica construcción de instalaciones para el manejo de hidrocarburos, tales como tanques de almacenamiento, servicios auxiliares y construcción de áreas administrativas y de servicios, las cuales a su vez comprenden las actividades como cimentaciones, estructuras misceláneas; así como otros edificios y cobertizos, por ello la afectación será de manera permanente, teniendo una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en los sitios generando una afectación a la vegetación y a la fauna. Ante ello es necesario efectuar acciones de mitigación y compensación de tales impactos ambientales ocasionados por el desmonte y despalme de los sitios constructivos, además de la restauración de las áreas afectadas.

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

Por ello el presente "Programa de Rescate, Reubicación y Reforestación", está diseñado para definir los métodos y planeación de rescate y reubicación y reforestación de la flora que se vería afectada por las actividades a desarrollar dentro de los polígonos sujetos a CUSTF que incluye las etapas de preparación del sitio (desmonte y despalme) y construcción, dando énfasis sobre aquellas especies bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de mayor importancia ecológica.

La vegetación juega un papel fundamental en el mantenimiento de la biodiversidad, debido a que constituye fuente de alimentación, anidación y refugio, permanente o temporal para la fauna local, además de la riqueza inherente a su composición, y ser indicador de las condiciones ambientales, particularmente del clima y del suelo (Miranda y Hernández, 1963). La zona donde se pretende desarrollar el proyecto presenta un tipo de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia en donde habitan especies de flora de importancia ecológica, las cuales merecen ser preservadas

Por ello, el artículo 93° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el artículo 123° Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece la obligación para el **REGULADO** de ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada y la fauna silvestre.

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



M
7
7

w

reforestación se presenta como parte de las medidas de mitigación del proyecto para atenuar y/o compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al desmonte que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.

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

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

En el presente programa se incluyen los objetivos, metas, las actividades de mantenimiento, la metodología a seguir y los indicadores de supervivencia de las especies reubicadas y reforestadas, con el fin de asegurar el 85% de supervivencia y cumplir con la legislación en la materia, que garantice la sustentabilidad del proyecto.

Con el rescate de la flora de interés y la reforestación, se pretenden aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto denominado "Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos" como lo es el desmonte y despalme. Las actividades de rescate y reubicación de la vegetación forestal señaladas en el presente programa se realizarán de manera previa a la preparación del sitio y construcción. Con la implementación de este programa se busca preservar y conservar la diversidad vegetal del área de CUSTF y que se relaciona con el sistema ambiental regional. Para el caso de la vegetación forestal relevante que no sea susceptible de rescate se considerará establecer mecanismos de reproducción y su trasplante o rescate de germoplasma. Se indican las técnicas e insumos requeridos para garantizar el éxito de la supervivencia de los individuos que serán objeto de rescate o reproducción.

II. OBJETIVOS

a. General

Establecer las medidas que se implementarán para el rescate, reubicación y reforestación de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada para el proyecto denominado "**Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las actividades de manejo de hidrocarburos**", con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre en el área del proyecto, se plantearán estrategias para favorecer la reubicación y reforestación de especies de importancia ecológica, endémicas, que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos e identificadas en las áreas de CUSTF o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b. Específicos

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.





- Realizar recorridos prospectivos de las áreas donde se llevará a cabo el desmonte y despalme, localizando las especies que serán rescatadas y reubicadas.
- Realizar acciones para el rescate, reubicación y reforestación de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como serían aquellas especies de difícil regeneración y/o lento crecimiento.
- Seleccionar sitios de reubicación/reforestación que reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados los individuos.
- Realizar acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 85% del total de los individuos, considerando un período de seguimiento de al menos 5 años.
- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en la zona del proyecto, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como reubicación, reforestación, propagación, entre otras.
- Establecer medidas de protección para evitar que la vegetación residual y la establecida en la zona del proyecto sea dañada por incendios forestales o animales domésticos.
- Extraer las especies de lento crecimiento, cuyo hábitat o distribución sea restringido, para su reubicación.
- Utilizar los métodos adecuados para el traslado y reubicación de los individuos de especies de flora silvestre.
- Rescatar a los individuos de flora silvestre que se encuentren en condiciones sanas, que permitan perpetuar las poblaciones o que pudieran ser afectadas por el proyecto.
- Trasplantar individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.
- Evitar la sobrecarga de especies de flora silvestre en los sitios de reubicación/reforestación.
- Realizar monitoreos en las áreas de reubicación y reforestación, y evaluar su sobrevivencia, incluir los resultados en los reportes que se entregan ante esta autoridad.
- Concientizar a todo el personal que participará en las actividades de construcción del proyecto sobre la importancia de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos biológicos con énfasis en la flora y fauna local.

u
7

III. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES

Al reubicarse las especies de flora silvestre identificadas en el proyecto, se busca no afectar la dinámica de ecosistemas (flujo de energía, de nutrientes e hidrológico). El sitio donde se ejecutará el rescate y reforestación estará ubicado en la zona próxima del proyecto en la comunidad de Aquiles Serdán, con el objetivo de que los especímenes se adapten rápidamente.

7





Es claro que no todas las especies pueden ser susceptibles de ser rescatadas y reubicadas en virtud de sus características biológicas o físicas, de ahí que para seleccionar las especies se tuvieron algunos de los siguientes criterios:

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

de acuerdo con lo señalado se dará prioridad sobre aquellas especies bajo algún estatus de protección de acuerdo con NOM-059-SEMARNAT-2010, sin que esto demerite la importancia ecológica, dado que juegan un papel muy importante como elementos constituyentes de los ecosistemas de la zona.

Las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son importantes en este proceso de reforestación dado que sus poblaciones se encuentran amenazadas por algún factor externo, antrópico o climático. Los ejemplares para reubicar corresponden a las siguientes especies:

Ejemplares que reubicar.

	Nombre común	Nombre científico	Estatus	
1	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Pr	Protección especial
2	Palma real	<i>Roystonea regia</i>	Pr	Protección especial
3	<i>Encyclia boothiana</i>	<i>Encyclia boothiana</i>	--	----

Se considera el rescate y reubicación de 4 individuos de la especie *Cedrela odorata* y 3 individuos de la especie *Roystonea regia*, mismos que fueron identificados durante los recorridos de campo, sin embargo, si se llegan a encontrar más ejemplares de ambas especies, serán considerados para el rescate, los cuales serán reportados oportunamente en los informes correspondientes, asimismo se considera la especie *Encyclia boothiana* que fueron observarse en los sitios de la cuenca pero existe la probabilidad en encontrar en los predios del proyecto cual se tendrá que rescatar y reubicar.

La estructura del ecosistema del área de predios sujetos a CUSTF, está conformada por vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, que cuenta con una riqueza de 28 especies en el estrato arbóreo, 17 en el arbustivo y 51 en el herbáceo.

Para el caso de las especies a reforestar, se consideran especies representativas de este tipo de vegetación y que sean de la región. Las especies señaladas con B, significan que son especies de maderas blandas y de crecimiento muy rápido. Estas son las pioneras en áreas de sucesión o recuperación de ecosistemas y son las primeras que deberán plantarse en sitios abiertos donde se propone establecer la reforestación. Las enlistadas con la letra D, son especies de maderas duras las cuales se establecen en el sitio para darle equilibrio y estructura al ecosistema, por lo que son estrictamente necesarias en todo programa de reforestación. Las especies citadas y marcadas con las letras Sd, son especies cuya madera es considerada semidura o semisuaves, y son elementos esenciales en todo el proceso de reforestación pues son las que sucederán a las pioneras.

Dado que el programa de reforestación es un proyecto a largo plazo, no pueden obviarse estos tres tipos de especies. Asimismo, se han considerado cinco especies del estrato arbustivo importantes en la alimentación de las aves, la guayaba, cinco negritos, Icaco, Ixora y el coralillo, que son comunes en ambientes con cierto grado de conservación.



u

7



Del mismo modo considerando que el ambiente en la costa presenta topografía irregular con zonas bajas y zonas altas, se han considerado especies que crecen bien en ambos ambientes, y otras que crecen indistintamente en uno u otros sitios. Estas especies han sido señaladas con las letras A, para señalar que crecen en suelos altos, B, para suelos bajos e Id como indistinto. Las especies propuestas para reforestación se señalan a continuación:

Ejemplares considerados para la reforestación.

No.	Nombre científico	Nombre común	Tipo de madera	Tipo de ambiente	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Roystonea regia</i>	Palma real	B	A	Pr
2	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	B	Id	-----
3	<i>Cornutia pyramidata</i>	Carreto	B	A	-----
4	<i>Castilla elástica</i>	Árbol de Hule	B	A	-----
5	<i>Sterculia apetala</i>	Bellota	B	B	-----
6	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	B	Id	-----
7	<i>Trichilia havanensis</i>	Ciruelillo	D	B	-----
8	<i>Adelia barbinervis</i>	Espino blanco	D	B	-----
9	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Sd	A	Pr
10	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilis	Sd	B	-----
11	<i>Cordia megalantha</i>	Nopo	Sd	B	-----
12	<i>Simira salvadorensis</i>	Nazarenoe	D	A	-----
13	<i>Pimenta dioica</i>	Pimienta	D	A	-----
14	<i>Inga spuria</i>	Guatope	B	B	-----
15	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco	Sd	B	-----
16	<i>Ixora coccinea</i>	Ixora	Sd	B	-----
17	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	D	A	-----
18	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	D	A	-----
19	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Sd	A	-----

Pr=Protección especial

Se consideró el estrato arbóreo y arbustivo como un ecosistema donde hay interacción holística de los elementos involucrados que les permiten crear su propio estadio dentro del mismo.

La reforestación se establecerá en una superficie de 97 hectáreas en una zona cercana al proyecto y con el mismo tipo de vegetación por afectar, debido a que por la naturaleza del proyecto el suelo será sellado impidiendo establecer las acciones de mitigación y compensación en el mismo lugar. La densidad por considerar será similar a la que existe en los polígonos sujetos a CUSTF. El Ejido Aquiles Serdán, cuenta con una dotación de 1,114.19 hectáreas, de las cuales 574 hectáreas están cubiertas de manglar en diferentes estadios de desarrollo. Estas tierras fueron otorgadas mediante resolución presidencial el 5 de diciembre de 1939. Tanto la superficie de manglar como la vegetación secundaria y zonas bajas se ve amenazada cada año por incendios recurrentes provocados por la extracción clandestina de quelonios en la zona, para lo cual incendian los popales y tulares y el fuego se pasa a las áreas de vegetación alta.

u

Bajo esta perspectiva, la comunidad tiene una capacidad instalada para producir 145,000 plantas de diversas especies por año y al momento tiene una capacidad utilizada de 130,000 plantas en vivero. El vivero ya se encuentra disponible.

7

Con relación a la superficie de vegetación secundaria para reforestar, la comunidad cuenta con 304 hectáreas disponibles en diferentes estadios de sucesión y afectación, en donde pueden plantarse 253,333 plantas a una distancia de 3x4 metros. No obstante, hay que tener presente que existen árboles aislados ya establecidos en la zona que deberán respetarse. Para cubrir la meta de reforestación, la superficie podrá ampliarse hasta donde sea necesario, con la finalidad de respetar los árboles presentes.

7



w



Asimismo, se dispone de 101 hectáreas propias para establecer reforestación con mangle rojo, blanco y negro en caso de ser necesario.

La densidad de siembra será de 625 árboles por hectárea, plantados a una distancia de 4 metros entre hileras y 3.464 m entre plantas. El tipo de siembra será multiespecífico, es decir no se establecerán plantaciones de una sola especie sino de manera mixta o intercalada las diversas especies para mantener la diversidad.

Para considerar el número de individuos a plantar por especie, se considerará el concepto de la igualdad, es decir, mismo número de individuos por especie, excepto para la guayaba que se le sumará la parte fraccionaria dado que es una especie consumida por diversas especies de aves y pequeños mamíferos. Se respetarán los requerimientos de las especies. Se plantarán maderas duras y blandas y dependiendo de las condiciones de sitio ya sea zona baja o zona alta.

IV. METAS Y ALCANCES

Para el rescate y reubicación

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

En principio se considera el rescate y reubicación de 2 especies, mismo que será 4 individuos de *Cedrela odorata* y 3 individuos *Roystonea regia*, mismos que fueron identificados durante los recorridos de campo, sin embargo, si se llegan a encontrar más ejemplares de ambas especies, serán considerados para el rescate, los cuales serán reportados oportunamente en los informes correspondientes, asimismo se está contemplando la especie *Encyclia boothiana*.

Para la reforestación

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

Se determinó que las especies propuestas para el cambio de uso de suelo serán propagadas sexual o asexualmente en función de sus características particulares, para lo cual se hará una colecta de germoplasma o selección de estructuras vegetativas. Aquellas especies de las cuales no se pueda hacer la colecta de germoplasma y que no puedan ser propagadas vegetativamente, se obtendrán los individuos de algún vivero de la región.

En el área sujeta al CUSTF se encontró una riqueza de 28 especies en el estrato arbóreo, 17 en el arbustivo y 51 en el herbáceo. Para la reforestación se consideran las recomendaciones de CONAFOR citadas en el manual básico de prácticas de reforestación de CONAFOR en el apartado diseño de la plantación, en donde recomienda que la densidad de plantación en un ecosistema de selvas medias y altas y selvas bajas es de 625 hasta 900 plantas por hectárea para las especies arbóreas, en este caso para la reforestación se considera 625 plantas por hectárea, plantados a una distancia de 4 metros entre hileras y 3.464 m entre plantas. El tipo de siembra será multiespecífico, es decir no se establecerán plantaciones de una sola especie sino de manera mixta o intercalada las diversas especies para mantener la diversidad.

Se propone una meta de 60,625 individuos de 19 especies en una superficie de 97 hectáreas en el municipio de Aquiles Serdán, mismas que se presentan en la siguiente tabla.



Handwritten marks: a blue 'u' and a blue '7'.



Cantidad de ejemplares considerados para la reforestación

No.	Nombre científico	Nombre común	Porcentaje	No. de individuos/ha	Total en las 97 ha
1	Roystonea regia	Palma real	5%	31	3031
2	Bursera simaruba	Mulato	10%	63	6063
3	Cornutia pyramidata	Carreto	4%	25	2425
4	Castilla elástica	Hule tropical	3%	19	1819
5	Sterculia apetala	Bellota	4%	25	2425
6	Guazuma ulmifolia	Guácimo	10%	63	6063
7	Trichilia havanensis	Ramatinaja	4%	25	2425
8	Adelia barbinervis	Chechem blanco	5%	31	3031
9	Cedrela odorata	Cedro	10%	63	6063
10	Tabebuia rosea	Macuillis	10%	63	6063
11	Cordia megalantha	Candelero	5%	31	3031
12	Simira salvadorensis	Sacbalante	3%	19	1819
13	Pimenta dioica	Pimienta	2%	13	1213
14	Inga spuria	Bich	3%	19	1819
15	Chrysobalanus icaco	Icaco	8%	50	4850
16	Ixora coccinea	Ixora	2%	13	1213
17	Lantana camara	Cinco negritos	4%	25	2425
18	Psidium guajava	Guayaba	6%	38	3638
19	Hamelia patens	Coralillo	2%	13	1213
Total					60,625

V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

Métodos y técnicas para el rescate y reubicación

Las actividades de rescate y reubicación se llevarán a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalme una vez delimitados los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo. El rescate se efectuará con el apoyo del equipo y las herramientas adecuadas para evitar dañar el sistema radicular de los especímenes, éstos serán etiquetados con la siguiente información: nombre científico, fecha, número de colecta.

Los procedimientos específicos para el rescate, involucran una serie de actividades técnicas, basadas en estudios encaminados a la conservación, mantenimiento y mejoras de ecosistemas susceptibles de ser afectados por acciones antrópicas o bien aquellas que han sido sujetas de algún fenómeno natural. A continuación, se describen cada una de las acciones consideradas.

Brigada de rescate

Las actividades de rescate estarán a cargo de un especialista forestal, apoyado por dos técnicos (biólogos, ingenieros ambientales, agrónomos) los cuales deberá contar con el equipo de protección necesario, así como con las herramientas adecuadas para la extracción de los individuos de flora. Dentro de las actividades a ejecutar por la cuadrilla están:

- Identificar y cuantificar las especies susceptibles de rescate.
- Implementar la metodología adecuada por tipo de especie y forma de vida.
- Manejo adecuado de los ejemplares rescatados, desde su extracción hasta su reubicación.
- Establecimiento de sitios adecuados y con características similares para las especies rescatadas.
- Establecer los cuidados necesarios y de manejo, para garantiza la sobrevivencia de los ejemplares rescatados.

M
7



- Seguimiento del estado de salud de las especies rescatadas.
- Elaboración de registros para el cálculo de sobrevivencia de los individuos rescatados.

Identificación y marcaje

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

Colecta de semillas

Debido a que las especies de plantas presentan una floración heterogénea, se deberá considerar el tiempo para la recolecta de semillas de las especies seleccionadas, esto con el objetivo de mantener una reserva de germoplasma viable y abundante para las actividades reforestación. Dentro de los criterios a considera y de acuerdo a la metodología de Gold et al. 2004, están:

- Decidir la estrategia de recolección.
- Selección de las áreas de exploración y recolección.
- Época y duración de la exploración y recolección.
- Itinerario de recolección.
- Grupo de recolección.
- Permisos.
- Preparación de materiales, insumos y equipos.
- Salud y seguridad.

Las semillas recolectadas deberán de proceder de ejemplares con lo más altos estándares de salud, vigor y forma, ya que de esta manera se garantiza que las semillas que serán germinadas en el vivero portarán tales características, así como una alta producción de plántulas por especie. El transporte de estas semillas será en bolsas de manta o papel estrasa, evitando en lo menor posible usar bolsas de polietileno, ya que este material retiene humedad lo que puede ocasionar la producción de enfermedades fúngicas.

Método de recolección de semillas

Existen diversas técnicas de recolección de semillas y esta se encuentran en dependencia de su forma de dispersión y unidad de dispersión (frutos carnosos, secos indehiscentes, semillas individuales) (Gold et al. 2004).

- Cosecha de los frutos enteros. - Es el método más básico y muy flexible en que la cosecha se hace a mano. Sin embargo, se debe considerar si existe otro método más eficiente.
- Apretar la panícula o espiga con la mano. - Es el método más efectivo para las gramíneas u otras especies con infrutescencias compactas. En la mayoría de las gramíneas consiste en sostener y apretar suavemente la base de la panícula o espiga con la mano enguantada moviéndola desde la base al ápice de la misma. De esta manera se desprenderán la mayoría de las semillas maduras. Aunque es muy eficiente y efectivo, este método aumenta la probabilidad de recolectar semillas inmaduras.



ll

7

w



- Cortar ramas con frutos. - Este método consiste en cortar racimos o grupos de frutos, utilizando tijeras extensoras. Se debe revisar cada racimo recolectado para evitar la posibilidad de incluir frutos inmaduros y semillas que no hayan alcanzado su máxima longevidad. Tiene la desventaja de que se puede causar algún tipo de daño posterior a los árboles (por ejemplo, ingreso de hongos o insectos a través del área cortada).
- Sacudir o golpear las ramas. - Este método es muy efectivo cuando se observan frutos con distintos grados de madurez en una planta. Al sacudir suavemente las ramas, los frutos o semillas que se encuentren en la fase de dispersión natural se desprenderán fácilmente. En cambio, los frutos o semillas menos maduras no caerán. Para recogerlos, se puede colocar, por ejemplo, una lona bajo los árboles, o un balde bajo un arbusto, y luego sacudir las ramas. Este método también puede ser aplicado para recolectar semillas de herbáceas (Ej. Plantas geófitas), cuando exista una alta proporción de semillas por planta en la fase de dispersión natural.
- Recolecta desde el suelo. - Muchas veces se encuentran frutos o semillas en el suelo, bajo el follaje de árboles o arbustos, los cuales pueden ser recolectarlos para fines de conservación. Sin embargo, se corre el riesgo de que estén atacados por insectos o patógenos. Otra desventaja de este método es que las semillas puedan haber caído desde hace mucho tiempo y haber envejecido demasiado, reduciéndose la longevidad o potencial de almacenamiento. Por lo tanto, hay que revisar las semillas con cuidado, notando diferencias en color, textura, etc. Sólo se debe recolectar semillas del suelo cuando se ubica a la planta madre (en algunos casos esto es difícil), cuando las semillas se han dispersado recientemente, cuando no se observa daños físicos o cuando no es posible utilizar una técnica más apropiada.

Durante las actividades de recolección se deberá llevar un registro de los lotes de semillas colectadas, las cuales deberán ser etiquetados por dentro y por fuera con toda la información posible; nombre común, nombre científico, lugar de colecta, características del sitio, fecha de colecta y nombre del recolector.

Manejo de semillas y frutos

El manejo adecuado del germoplasma recolectado se verá reflejado en el crecimiento de plántulas sanas y vigorosas dentro de los viveros. El manejo constara de los siguientes pasos:

- Pre-limpieza.
- Determinación del contenido de humedad y Pre-secado.
- Secado de los frutos.
- Secado natural.
- Apertura y extracción de semillas.
- Determinación de la calidad de la semilla.
- Empaque y almacenamiento de la semilla.

El secado de semillas se puede realizar al aire libre (exposición al sol) sobre mesas de secado o sobre una manta de tela. El tipo, la cantidad y la calidad del fruto determinan que método de extracción es recomendable, por ejemplo; para aquellos frutos con carnosidad, se colocaran en baldes y se removerá de manera manual todo el pericarpio, hasta dejar solo la semilla, no deberá dejarse por tiempos prolongados dentro de los baldes, ya que estas pueden fermentarse o retener cantidades altas de humedad. Los niveles



u
7



idóneos de humedad para el almacenamiento de las semillas, será de 10 a 12% y a una temperatura de 18 a 20°C.

Para el caso de aquellas semillas que presenten una capa o recubrimiento (testa), será necesario aplicar metodologías adecuadas para la remoción de la misma, previo al inicio de las actividades de germinación. Dentro de los métodos más comunes de remoción de la testa están:

- Mecánica. Las herramientas de uso común: cuchillos, lijas, limas, hojas de afeitar, pueden ser empleadas como herramientas para la escarificación o remoción de la testa de las semillas.
- Físicos. Esta metodología consiste en someter a temperaturas; fría (0°C-5°C) o caliente (77°C-100°C) las semillas, por periodos de tiempo de exposición variada en dependencia de la especie.
- Químicos. Esta metodología consiste en exponer las semillas a ácido sulfúrico (H2SO4), el tiempo de exposición dependerá de la especie, además es un método rápido, económico y eficiente.

Rescate de especies arbóreas

El rescate de especies arbóreas se realizará de manera programada previo a las actividades de desmonte, la metodología a emplear será la misma para todos los ejemplares a rescatar, siempre teniendo en cuenta el proteger su sistema radicular. Para ello, con las herramientas adecuadas se buscará extraer la mayor cantidad de sustrato posible adherido al sistema de radicular (cepellón), posteriormente serán colocados en bolsas de plástico con perforaciones en el fondo y colocados en cajas para su transporte hacia el vivero temporal o sitio de reubicación.

Las anotaciones en campo deberán contener en lo mayor posible, toda la información de la especie rescatada:

- Nombre
- Fecha
- Nombre común
- Nombre científico
- Coordenadas de ubicación
- Estatus de protección NOM-059-SEMARNAT-2010
- Nombre y firma del colector
- Evidencias documentales, fotográficas

Transporte y Centro de Acopio (Vivero)

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



M

7

W



El transporte de los ejemplares también se podrá realizar en rejillas y en dependencia de la distancia y tamaño del ejemplar, este será con la ayuda de carretillas o camión de carga. Para todos los casos se tomará en cuenta la colocación de las plantas para evitar movimientos bruscos durante su traslado y dañar a los ejemplares.

Trasplante

La reubicación de los ejemplares será en la superficie de 97 ha de terrenos comunales del ejido Aquiles Serdán, Paraíso, Tabasco, la cual también será la utilizada para la reforestación. Dentro de las consideraciones necesarias para el correcto trasplante de la flora rescatada están:

- Mantener en lo mayor posible la forma del cepellón, evitando exponer por tiempos prolongados el sistema radicular de los ejemplares.
- El trasplante deberá realizarse únicamente por las mañanas y de manera rápida para evitar la pérdida de especímenes por la deshidratación de sus raíces.
- Deberá considerarse las condiciones del sitio hospedero el cual deberá ser lo más parecido al sitio de rescate.
- La distribución de los ejemplares rescatados se realizará de manera lineal; hasta donde el terreno lo permita, dejando espacios de 4 m entre ejemplar.
- Previo al trasplante de los ejemplares, se deberá acondicionar el terreno para evitar la competencia por los recursos y propagación de plagas, coadyuvando así al correcto establecimiento de los ejemplares rescatados.

Para aquellas plantas con raíz desnuda, se deberá evitar dañarlas o deformarlas, para ello, se abrirá una cepa con las dimensiones adecuadas que permitan colocar la planta de manera que la raíz no muestre estrechez o formación de nudos, lo que puede reducir el éxito de la plantación. El cuello de la planta deberá quedar por lo menos a ras de suelo o preferentemente un poco debajo, para prevenir el asentamiento del sustrato, el llenado de la cepa será manual hasta cubrir la raíz, posteriormente, para dar mayor firmeza a la planta se compactará con la ayuda de una barreta, evitando en lo menor posible golpear el tallo de la planta.

Para el caso de aquellos ejemplares que presenten el cepellón, estos deberán ser colocados dentro de la sepa, de manera que parte del suelo adherido a la planta quede a ras del suelo, el exceso de sustrato será retirado hasta lograr estabilidad y una orientación vertical adecuada (90°), el llenado será de manera manual hasta lograr la estabilidad de la planta, posteriormente se emplearán palas para finalizar el llenado el cual será de manera homogéneo y que al compactarse deberá quedar a ras de suelo.

En caso de que se requiera, el riego deberá ser solo por las mañanas cuando las temperaturas aún son bajas y por las tardes, durante el ocaso. Estas actividades serán mediante el empleo de mangueras o manualmente con el apoyo de cubetas o regaderas. No se deberá exceder el uso de agua y esta estará en dependencia de la especie. Para poder dar seguimiento a las especies rescatadas y reubicadas, se llevará un registro, donde se incluirán datos de cada ejemplar como son:

- Fecha.
- Nombre común.
- Nombre científico.
- Acción ejecutada.
- Coordenadas de reubicación.





- Altitud.
- Vigor.
- Sanidad.
- Estatus de protección.
- Nombre del responsable.
- Evidencias fotográficas.

Durante las actividades de rescate, se hará registro de todos los datos necesarios de cada ejemplar rescatado, para su posterior comparación al finalizar el rescate. Para aquellos ejemplares de los cuales se desconozca su identidad taxonómica, se tomarán solo fotografías para su clasificación, además de ser evidencia útil de las actividades ejecutadas.

Reubicación y monitoreo

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

Registros

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

Rescate de individuos

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

- Para la extracción se usará un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada planta.
- La excavación se hará a una distancia aproximada de unos 20 cm, con respecto al contorno de la planta, entonces se podrá jalar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces.
- Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), usando una pala recta, con la que se aflojará el terreno y posteriormente introducirá, tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta.
- Se deberá realizar la extracción de las raíces completa con el objeto de garantizar la supervivencia de los individuos.

M
7





- Para las plantas que habitan sobre las rocas se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo para extraer la planta sin dañar sus raíces.
- Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección: lentes, careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.

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

Transporte

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

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

Recuperación en vivero

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

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

Las plantas que presentan daños deben pasar por un proceso de curación. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o varios procesos de curación según sea el caso. Si la planta



u
7



presenta daños mayores en las raíces, es necesario retirar la parte dañada con herramientas de corte, como tijeras o cuchillas desinfectadas con cloro o Benzal. Se debe aplicar azufre en polvo en la parte dañada y dejar ventilar para que cicatrice. También se puede utilizar caldo bordelés, el cual es una combinación de sulfato de cobre, agua y cal disuelta.

Métodos y técnicas de plantación para la reforestación

Para la realización de una reforestación exitosa es importante contar con los métodos y o técnicas de plantación más adecuadas al ambiente y a las especies seleccionadas. Es un proceso que se desarrolla en función de las condiciones de los terrenos a ser reforestados y del tiempo en que se encuentren listas las plantas de las especies seleccionadas.

Se consideran un conjunto de actividades para tener las condiciones adecuadas para plantar, y paralelamente en el vivero las plantas deben pasar por un tiempo de preparación a las condiciones de campo de modo que puedan resistir mejor las condiciones de campo. Una vez superadas dichas actividades las plantas se transportan al terreno elegido para reforestar y comienza la plantación en las cepas previamente abiertas en una distribución tres bolillos. Después de la plantación, se realizará el monitoreo y mantenimiento, y en el proceso se determinará la necesidad de reposición de plantas de acuerdo a la meta de sobrevivencia propuesta del 85%.

El diseño de la plantación

Por la densidad de siembra que se quiere obtener es de 625 árboles por hectárea y según el Manual básico de prácticas de reforestación de la CONAFOR las plantas serán plantados a una distancia de 4 metros entre hileras y 3.464 m entre plantas. El tipo de siembra será multiespecífico, es decir no se establecerán plantaciones de una sola especie sino de manera mixta o intercalada las diversas especies para mantener la diversidad.

Este método de tres bolillo, en el cual las plantas ocupan cada uno de los vértices de un triángulo equilátero que se forma en el terreno, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas. Este arreglo se deberá utilizar en terrenos con pendientes mayores a 20 por ciento, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel. Con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos. Por lo tanto, la densidad mínima de plantación es de 625 individuos por hectárea.

Obras de conservación de suelos

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

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

Terrazas individuales o sistema de cepa común

Consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros 20 cm (es la tierra más fértil) y, en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profundos o en su momento se reportará en los informes la metodología utilizada para la reforestación.



M
7

w

Para su construcción, se utiliza una estaca y una cuerda de 0.5 metros de largo; se debe trazar un círculo de un metro de diámetro. Después se procede a excavar en la parte superior del círculo, depositando y conformando un bordo circular con el suelo excavado, que permita almacenar agua de lluvia y proporcionar humedad a las especies forestales plantadas, este bordo puede reforzarse con piedras u otro material.

Dependiendo de las condiciones topográficas del terreno, se les puede dar a las terrazas una inclinación en contra pendiente dentro de la terraza. Se recomienda plantar cada árbol cerca del bordo construido en el área de relleno y no en el centro de la terraza, con esto se trata de evitar pudriciones o ahogamientos por exceso de agua.

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

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

- Se deben plantar especies resistentes a la sequía en zonas áridas o tolerantes a los excesos de humedad en zonas tropicales.
- Hay que eliminar árboles enfermos y controlar plagas y enfermedades.
- Es preferible reducir el número de árboles y dejar solo los que presentan mayor vigor y sanidad, para regular la distribución del espacio y mejorar su desarrollo.

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

Calidad y características de la planta

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

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

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

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



Transporte

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

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

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

VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

El proyecto contempla el rescate de especies arbóreas o bien aquellas que se encuentren en algún estatus de vulnerabilidad de acuerdo con lo mencionado anteriormente. Sin embargo, existe la posibilidad de la pérdida de ejemplares, hasta el momento de su reubicación o reintroducción. Por ello, se prevé cubrir estos faltantes principalmente de los viveros de la CONAFOR con la que se establecerán convenios y lineamientos de operación adecuados para cubrir estos faltantes.

Debido a las dimensiones del área sujeta a cambio de uso de suelo, se deberá establecer un área destinada para el cuidado y mantenimiento de los ejemplares rescatados (vivero temporal), en sus diferentes formas de vida, las cuales serán la base para la ejecución de las actividades de reforestación, preservando así la flora nativa local y reduciendo los impactos ambientales productos de las actividades de desmonte.

El establecimiento del vivero deberá ser en un lugar estratégico, que cuente con los recursos necesarios para el mantenimiento de los organismos rescatados (agua, tierra fértil, sombra, etc.), así mismo, deberá estar cerca de la zona del proyecto para evitar daños durante el transporte de los individuos rescatados. Se propone ubicarlo en las siguientes coordenadas UTM WGS 84 Z 15 en una superficie de 0.045 ha.

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

Polígono propuesto para el vivero temporal

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

Para evitar estrés lumínico sobre las plantas rescatadas o producidas sin obstaculizar en su totalidad la penetración de luz, se deberá hacer uso de mallas sombras, las cuales deberán permitir solo el 50% del pase de luz y a una altura de 2.5 m. las dimensiones del vivero serán en dependencia del número de ejemplares rescatados, por lo que de manera común se puede establecer viveros con dimensiones de 15 x 30 m cuya superficie total es de 450 m², donde se pueden albergar cerca de 2 000 ejemplares.

Mantenimiento del vivero

Durante la permanencia de los especímenes rescatados, se deberá dar los cuidados necesarios como son; riego, fumigación, fertilización, poda, deshierbe, sanado de heridas, etc., con el fin de preservar cada



M
7

individuo rescatado en sus máximas condiciones de salud, lo cual incrementa el éxito de sobrevivencia en campo durante su reubicación.

Para el caso de aquellas especies que durante su rescate sufrieron daño, serán llevadas a una zona designada dentro del vivero para un tratamiento a base de fungicidas y bactericidas, que permitan coadyuvar al sanado y evitar infecciones producto de bacterias y virus, por un periodo de tiempo no mayor a cuatro semanas.

Las actividades de reintroducción se realizarán de manera manual con el apoyo de las herramientas necesarias (palas, picos, tarpalas, etc.), el horario será solo durante el día para evitar insolación o deshidratación por exposición prolongada al sol de los ejemplares. Durante el trasplante de los organismos se deberá tomar en cuenta la orientación original respecto al sol y posición vertical, para ello el hueco deberá ser idóneo al tamaño del cepellón para garantizar la rigidez, una vez colocado el ejemplar, se deberá llenar con el mismo tipo de suelo del área, así mismo, se colocará una pequeña barrera a base de rocas del mismo sitio, para evitar ser dañados por roedores. Como medida para el seguimiento del éxito de la reubicación, se deberá dejar una etiqueta por espécimen, la cual será similar a la elaborada en campo durante su rescate.

VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

La reubicación y/o reforestación de los individuos de las diferentes especies propuestas se realizará en una superficie de 97 hectáreas en una zona cercana al proyecto y con el mismo tipo de vegetación por afectar, debido a que por la naturaleza del proyecto el suelo será sellado impidiendo establecer las acciones de mitigación y compensación en el mismo lugar.

Tanto la reubicación como la reforestación se establecerán en una superficie de 97 ha que pertenece a los terrenos comunales del ejido Aquiles Serdán, Paraíso, Tabasco.

UTM del sitio propuesto para reubicación y reforestación

Vértice	X	Y

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

VIII. ACCIONES POR REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

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

Control y seguimiento

El rescate y reubicación de especies deberá ejecutarse dentro de la preparación del sitio y construcción, contemplando una supervivencia del 85% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

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



M
7

W



Deshierbe

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

Control de plagas

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

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

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

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

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

Aplicación de insumos

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

Riegos auxiliares

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

Reposición de individuos

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



M

7



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

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

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

Los indicadores propuestos son:

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

Al desarrollar las actividades de manera adecuada, así como con la experiencia previa adquirida, ayuda a garantizar el éxito del programa.

El análisis cuantitativo (sobrevivencia) y cualitativo (estado actual de la planta) de las especies, permitirá establecer el éxito del programa de rescate y reubicación de flora.

El análisis cuantitativo será calculado de acuerdo a la siguiente formula:

$$\text{Sobrevivencia} = \left(\frac{\text{Total de individuos}}{\text{Total de individuos rescatados}} \right) 100$$

Mientras que para el establecimiento de las variables cualitativas se consideran la altura, floración, presencia de frutos y estado de salud de la planta. Cada una de las actividades a desarrollarse, serán evidenciadas mediante la generación de un informe respectivo, en el cual se incluirán además anexos fotográficos como evidencias.

Todas las actividades estarán respaldadas por evidencias fotográficas, misma que acompañarán los informes de seguimiento.

X. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

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

El programa de rescate y reubicación de flora, deberá ser ejecutado por lo menos con dos semanas de anticipación al inicio de las actividades de desmonte y despalme dentro de las zonas sujetas a CUSTF, así mismo, se mantendrá la brigada de rescate durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto que contemplen actividades de desmonte (Tabla). Para el caso de la reforestación se iniciará con estas actividades una vez concluida con la etapa de desmonte y despalme (6 meses).



M
7
w



Las actividades del cambio de uso de suelo contemplan solo los 6 meses de todo el proyecto, y es en estas fechas cuando se ejecutara el programa de rescate, reubicación y reforestación. Sin embargo, las actividades de mantenimiento se contemplan con una duración aproximadamente de 5 años, esto con el objetivo de garantizar la permanencia de los ejemplares dentro del sitio de reubicación y reforestación.

Tabla. Calendario de actividades para el rescate, reubicación y reforestación de flora.

Actividades	Meses												Años			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5
Rescate de flora																
Reubicación																
Colecta de germoplasma																
Producción de planta en vivero																
preparación del sitio																
Reforestación																
Reposición de plantas																
Actividades de seguimiento/mantenimiento																
Evaluación de la sobrevivencia																
Actividades de supervisión																

El periodo de mantenimiento de las parcelas o sitios de reubicación se prolongará hasta que se logre la sobrevivencia del 85% de los individuos y su estabilidad natural, el cual será monitoreado durante un periodo de 5 años posteriores al establecimiento de la reforestación.

XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

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

El primer informe se deberá entregar al finalizar los 6 meses al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; presentará las actividades realizadas para este programa, incluyendo evidencias fotográficas, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

[Handwritten signature]
DRB/MSB/CEZC/EM/13



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CUSTF PARA LAS ACTIVIDADES DE MANEJO DE HIDROCARBUROS", CON UNA SUPERFICIE DE 71.99 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PARAÍSO EN EL ESTADO DE TABASCO.

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto "*Estudio Técnico Justificativo para el CUSTF para las Actividades de Manejo de Hidrocarburos*" ubicado en el municipio de paraíso estado de Tabasco, afectará una superficie de terrenos forestales de 71.99 hectáreas, por ello generará una afectación a la vegetación y así mismo a la fauna. Ante esta última es necesario efectuar acciones de encaminadas a la prevención y mitigación de tales impactos.

Por tal motivo, se presenta el Programa de Manejo y rescate de Fauna Silvestre, con el propósito de contar con el soporte técnico en caso de requerirse manejo especializado sobre algunas especies de fauna silvestre consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de las que no estén consideradas en la norma y se presenten en el área del proyecto.

El programa de rescate de fauna busca la preservación de la biodiversidad, es prioritario mantener el potencial genético de especies animales silvestres, tomando en cuenta que hay una gran variedad de especies de fauna que por diversos motivos se encuentran en alguna categoría de protección.

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

El "Programa de rescate de la fauna silvestre", contemplará todas aquellas especies susceptibles de sufrir el mayor impacto, como pueden ser especies de fauna de lento desplazamiento, fauna migratoria o aquellas especies clave en el ecosistema, además de las contempladas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con lo anterior, para la construcción del proyecto Se pretende efectuar el rescate de especies de fauna silvestre que se encuentren presentes previos y durante la ejecución del cambio de uso de terrenos forestales.

El presente programa de rescate de fauna establece el conjunto de actividades y medidas necesarias para compensar y mitigar los impactos ambientales que se desprenden del desarrollo del proyecto sobre las diferentes especies de fauna presentes en el área del proyecto.

Los impactos ambientales sobre la fauna que fueron identificados en el estudio técnico justificativo de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y que el presente programa pretende atender son:

- Disminución del hábitat de la fauna de las especies de fauna silvestre.
- Disminución de la abundancia y distribución de especies de fauna silvestre.
- Disminución de la abundancia de especies en estatus de conservación de la fauna silvestre.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se presentarán principalmente los impactos arriba enlistados como consecuencia del desarrollo de las actividades de desmonte en el área del proyecto.



M
7



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DCGPI/2077/2019

El presente programa está diseñado para atenuar o disminuir los daños que se generarán por la construcción del proyecto, con bases técnicas y científicas. Asimismo, está sustentado en lo estipulado en el artículo 93° párrafo tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, así como las medidas de mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo para cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

II. OBJETIVOS

a. General

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

b. Específicos

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

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

M
7

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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

- Implementar un programa de señalización para la protección de las especies presentes en los sitios del proyecto, así como de la fauna migratoria que utilice el área.

III. ALCANCES

El presente programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación, aplica para las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de cambio de uso del suelo. Las especies de fauna silvestre registradas en el contexto local, tomando como base los listados faunísticos obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la cuenca hidrológico forestal así como los realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, que en su momento se pueden encontrar en los frentes de trabajo y que se tendrán que ahuyentar o rescatar para su posterior reubicación, conforma un total de 212 especies (132 aves, 29 reptiles, 18 anfibios, 29 reptiles y 33 mamíferos), de las especies potenciales y registradas 31 se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo con relación a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y 30 especies se encuentran dentro de los apéndices de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y flora Silvestre (CITES).

A continuación, se muestra el listado de especies identificadas en el área de CUSTF y el listado potencial de la CHF:

Listado potencial y registradas durante los recorridos de campo realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo y la cuenca hidrológico-forestal

Taxón	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	CITES
Anfibios	Agalychnis callidryas	Ranita verde		II
Anfibios	Dendropsophus microcephalus	Rana grillo		
Anfibios	Eleutherodactylus alfredi	Rana		
Anfibios	Eleutherodactylus leprus	Rana leprosa		
Anfibios	Eleutherodactylus rhodopis	Sapito		
Anfibios	Gastrophyryne elegans	Sapo boca angosta	Pr	
Anfibios	Hyla locuax	Rana		
Anfibios	Hyla picta	Rana de árbol		
Anfibios	Incilius valliceps	Sapo pequeño		
Anfibios	Leptodactylus fragilis	Ranita labios blancos		
Anfibios	Leptodactylus labialis	Rana labios blanco		
Anfibios	Leptodactylus melanonotus	Rana lomo oscuro		
Anfibios	Lithobates berlandieri	Rana leopardo	Pr	
Anfibios	Lithobates brownorum	Rana de Brown	Pr	
Anfibios	Phrynohyas venulosa	Rana verrugosa		
Anfibios	Rhinella marina	Sapo común		
Anfibios	Scinax staufferi	Rana		
Anfibios	Smilisca baudinii	Rana arborícola		
Aves	Actitis macularius	Playero alzacolita		
Aves	Amazilia candida	Colibrí		II
Aves	Amazilia yucatanensis	Chupita		II
Aves	Amazona albifrons	Loro frente blanco	Pr	II
Aves	Amazona autumnalis	Loro frente rojo		II
Aves	Amblycercus holosericeus	Cacique pico claro		
Aves	Anas discors	Cerceta		
Aves	Anhinga anhinga	Pavo de agua		
Aves	Anthracothorax prevostii	Colibrí garganta negra		II



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Taxón	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	CITES
Aves	Aramides cajanea	Tutupana		
Aves	Aramus guarana	Carrao	A	
Aves	Aratinga nana	Perico pechisucio	Pr	II
Aves	Archilochus colubris	Colibrí		II
Aves	Ardea alba	Garzón blanco		
Aves	Botaurus pinnatus	Garza tigre	A	
Aves	Bubulcus ibis	Garza garrapatera		
Aves	Bucco macrorhynchus	Pico gordo oriental		
Aves	Buteo magnirostris	Águila caminera		II
Aves	Buteo nitidus	Águila gris		II
Aves	Buteogallus anthracinus	Águila negra menor	Pr	II
Aves	Butorides virescens	Joito		
Aves	Campylorhynchus zonatus	Matraca		
Aves	Caracara cheriway	Caracará común		II
Aves	Cathartes aura	Aura común		
Aves	Ceryle torquata	Pescador mayor		
Aves	Charadrius vociferus	Chorlo		
Aves	Chloroceryle amazona	Pescador		
Aves	Chloroceryle americana	Pescador verde		
Aves	Ciccaba virgata	Búho café		
Aves	Coccyzus minor	Cucillo		
Aves	Columba livia	Paloma asiática doméstica		
Aves	Columbina inca	Tortolita		
Aves	Columbina talpacoti	Tortolita canela		
Aves	Coragyps atratus	Chombo común		
Aves	Crotophaga sulcirostris	Pijui		
Aves	Cyanocorax morio	Pea		
Aves	Cyanocorax yucatanicus	Chara yucateca		
Aves	Dendrocygna autumnalis	Pijije		III
Aves	Dendrocygna bicolor	Pijije aliblanco		III
Aves	Dendroica dominica	Chipe		
Aves	Dendroica magnolia	Chipe		
Aves	Dendroica petechia	Chipe amarillo		
Aves	Dendroica petechia erithachorides	Chipe cabecicastaño		
Aves	Dendroica virens	Chipe		
Aves	Dives dives	Tordo cantor		
Aves	Dryocopus lineatus	Carpintero mayor		
Aves	Dumetella carolinensis	Mimido gris		
Aves	Egretta caerulea	Garza azul		
Aves	Egretta thula	Garcita blanca		
Aves	Egretta tricolor	Garceta tricolor		
Aves	Elanus caeruleus leucurus	Milano coliblanco		II
Aves	Empidonax flaviventris	Mosquero		
Aves	Eudocimus albus	Ibis blanco		
Aves	Euphonia affinis	Frutero		

M

7

A



w



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Taxón	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	CITES
Aves	Euphonia hirundinacea	Frutero		
Aves	Falco rufigularis	Halcón murcielaguero		II
Aves	Fregata magnificens	Fragata común		
Aves	Fulica americana	Gallareta		
Aves	Geothlypis trichas	Mascarita común		
Aves	Glaucidium brasilianum	Tecolotito bajoño		II
Aves	Henicorhina leucosticta	Cucurachero		
Aves	Herpetotheres cachinnans	Vaquero		II
Aves	Hylocichla mustelina	Zorzal		
Aves	Icteria virens	Reinita grande		
Aves	Icterus auratus	Cenzontle común		
Aves	Icterus cuculatus	Calandria dorso negro		
Aves	Icterus galbula	Oropéndola de Baltimore		
Aves	Icterus gularis	Bolsero de altamira		
Aves	Icterus spurius	Turpial castaño	Pr	
Aves	Jacana spinosa	Pespita		
Aves	Laterallus ruber	Polluela rojiza		
Aves	Leptotila verreauxi	Paloma montaraz	Pr	
Aves	Leuconotopicus fumigatus	Carpintero café		
Aves	Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora		
Aves	Megaceryle alcyon	Pescador norteño		
Aves	Megarhynchus pitangua	Bienteveo		
Aves	Melanerpes aurifrons	Cheje		
Aves	Mimus gilvus	Cenzontle tropical		
Aves	Mniotilta varia	Chipe trepador		
Aves	Momotus momota	Momoto		
Aves	Myiarchus tuberculifer	Mosquero		
Aves	Myiarchus tyrannulus	Mosquero		
Aves	Myiozetetes similis	Luis menor		
Aves	Nyctibius griseus	Pajaro fantasma		
Aves	Nycticorax nycticorax	Martinete común		
Aves	Nyctidromus albicollis	Tapacamino		
Aves	Ortalis vetula	Chachalaca		III
Aves	Pandion haliaetus	Águila pescadora		II
Aves	Parula americana	Chipe azul		
Aves	Passerina cyanea	Azulejo		
Aves	Patagioenas flavirostris	Paloma morada		
Aves	Pelecanus erythrorhynchos	Pelicano blanco		
Aves	Pelecanus occidentalis	Pelicano café		
Aves	Phaethornis longuemareus	Ermitaño	Pr	II
Aves	Phalacrocorax auritus	Cormorán orejudo		
Aves	Phalacrocorax brasilianum	Cormorán		
Aves	Pheucticus chrysopleus	Picogrueso amarillo		
Aves	Piaya cayana	Cuco		
Aves	Piranga rubra	Tangara		

M
7

(Handwritten signature)

(Handwritten mark)



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Taxón	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	CITES
Aves	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Chilera		
Aves	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada		
Aves	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita gris		
Aves	<i>Porphyryla martinica</i>	Gallereta morada		
Aves	<i>Psarocolius montezuma</i>	Zacua	Pr	
Aves	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucán collarajo	Pr	
Aves	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenal		
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		
Aves	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero	Pr	II
Aves	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra		
Aves	<i>Saltator coerulescens</i>	Pepitero gris		
Aves	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Chipe charquero		
Aves	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio		
Aves	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero collarajo		
Aves	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina café		
Aves	<i>Sturnella magna</i>	Pradero común		
Aves	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero gorgojeador		
Aves	<i>Synallaxis erythrothorax</i>	Pijú centroamericano		
Aves	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr	
Aves	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara		
Aves	<i>Thryothorus maculipectus</i>	hivirín moteado		
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	Pr	
Aves	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarado		
Aves	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla menor		
Aves	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón		
Aves	<i>Turdus grayi</i>	Calandria café		
Aves	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta		
Aves	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano común		
Aves	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojiblanco veracruzano	A	
Aves	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireon		
Aves	<i>Wilsonia citrina</i>	Chipe encapuchado		
Aves	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe		
Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca		
Mamíferos	<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	P	I
Mamíferos	<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago		
Mamíferos	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero		
Mamíferos	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero		
Mamíferos	<i>Caluromys derbianus</i>	Zorrito platanero	A	
Mamíferos	<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuachillo dorado	A	
Mamíferos	<i>Canis latrans</i>	Coyote		
Mamíferos	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago		
Mamíferos	<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín	A	III
Mamíferos	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle		III
Mamíferos	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas		
Mamíferos	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago		

M
7

A

W



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Taxón	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	CITES
Mamíferos	Desmodus rotundus	Vampiro		
Mamíferos	Didelphis marsupialis	Tlacuache común		
Mamíferos	Didelphis virginiana	Tlacuache cola pelada		
Mamíferos	Eptesicus furinalis	Murciélago moreno		
Mamíferos	Glossophaga soricina	Murciélago lengüeton		
Mamíferos	Lontra longicaudis	Nutria	A	I
Mamíferos	Marmosa mexicana	Marmosa		
Mamíferos	Molossus molossus	Murciélago mustin		
Mamíferos	Molossus sinaloe	Murciélago mastin		
Mamíferos	Myotis keaysi	Murciélago		
Mamíferos	Peromyscus mexicanus	Ratón de campo		
Mamíferos	Philander opossum	Cuatro ojos		
Mamíferos	Phyllostomus discolor	M. panza peluda		
Mamíferos	Procyon lotor	Mapache		
Mamíferos	Sciurus aureogaster	Ardilla gris		
Mamíferos	Sigmodon hispidus	Rata algodónera hispida		
Mamíferos	Sturnira lilium	Murciélago menor		
Mamíferos	Sturnira ludovici	Murciélago mayor		
Mamíferos	Sylvilagus brasiliense	Conejo		
Mamíferos	Sylvilagus floridanus	Conejo		
Mamíferos	Tamandua mexicana	Oso hormiguero	P	III
Reptiles	Ameiva undulata	Lagartija		
Reptiles	Anolis rodriguezii	Anolis		
Reptiles	Anolis sagrei	Anolis		
Reptiles	Anolis sericeus	Anolis		
Reptiles	Aspidoscelis deppi	Lagarto rallado		
Reptiles	Basiliscus vittatus	Toloque		
Reptiles	Cnemidophorus deppii	Lagartija		
Reptiles	Coniophanes bipunctatus	Culebra de agua		
Reptiles	Coniophanes imperialis	Culebra rayada o vientre rojo		
Reptiles	Coniophanes sp	Culebra de agua		
Reptiles	Crocodylus moreletii	Cocodrilo de pantano	Pr	I/II
Reptiles	Crotalus sp	Cascabel		
Reptiles	Ctenosaura similis	Iguana negra	A	
Reptiles	Drymarcho melanurus	Arroyera		
Reptiles	Drymobius margaritiferus	Petatilla		
Reptiles	Hemidactylus frenatus	Chucho		
Reptiles	Holcosus undulatus	Lagartija arcoiris		
Reptiles	Iguana iguana	Iguana verde	Pr	II
Reptiles	Imantodes cenchoa	Culebra cordelilla	Pr	
Reptiles	Kinosternon leucostomum	Pochitoque		
Reptiles	Leptophis mexicanus	Culebra perico	A	
Reptiles	Mabuya brachypoda	Mabuya		
Reptiles	Masticophis mentovarius	Culebra chirriadora neotropical		
Reptiles	Oxibelis aeneus	Culebra		

M
7

X

w



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/JGI/DGGPI/2077/2019

Taxón	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	CITES
Reptiles	Sceloporus variabilis	Lagarto escamoso		
Reptiles	sphaerodactylus glaucus	Geko collarajo	Pr	
Reptiles	Sphenomorphus cherriei	Lagartija		
Reptiles	Thamnophis proximus	Bejuquilla	A	
Reptiles	Trachemys venusta	Hicotea		

Los grupos que se caracterizan por albergar varios organismos de lento desplazamiento, es el de anfibios y reptiles (herpetofaunístico), por lo que, junto con algunas especies de mamíferos pequeños se considera un grupo potencialmente vulnerable durante el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, caso contrario para el grupo de las aves, organismos por su tipo de desplazamiento (vuelo) y rápida respuesta ante situaciones de peligro, se le considera poco vulnerable a los impactos del cambio de uso del suelo solicitado. Se atenderá principalmente a todas las especies de distribución potencial al ser considera de lento desplazamiento. así como principal atención a las especies de mamíferos: Caluromys derbianus (Tlacuachillo dorado), Coendou mexicanus (Puerco espín) y Tamandua mexicanas (Oso hormiguero).

Especies de fauna considerada como de lento desplazamiento y de principal enfases para su rescate y reubicación

Taxón	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	CITES
Anfibios	Agalychnis callidryas	Ranita verde		II
Anfibios	Dendropsophus microcephalus	Rana grillo		
Anfibios	Eleutherodactylus alfredi	Rana		
Anfibios	Eleutherodactylus leprus	Rana leprosa		
Anfibios	Eleutherodactylus rhodopis	Sapito		
Anfibios	Gastrophyne elegans	Sapo boca angosta	Pr	
Anfibios	Hyla locuax	Rana		
Anfibios	Hyla picta	Rana de árbol		
Anfibios	Incilius valliceps	Sapo pequeño		
Anfibios	Leptodactylus fragilis	Ranita labios blancos		
Anfibios	Leptodactylus labialis	Rana labios blanco		
Anfibios	Leptodactylus melanonotus	Rana lomo oscuro		
Anfibios	Lithobates berlandieri	Rana leopardo	Pr	
Anfibios	Lithobates brownorum	Rana de Brown	Pr	
Anfibios	Phrynohyas venulosa	Rana verrugosa		
Anfibios	Rhinella marina	Sapo común		
Anfibios	Scinax staufferi	Rana		
Anfibios	Smilisca baudinii	Rana arborícola		
Reptiles	Ameiva undulata	Lagartija		
Reptiles	Anolis rodriguezii	Anolis		
Reptiles	Anolis sagrei	Anolis		
Reptiles	Anolis sericeus	Anolis		
Reptiles	Aspidoscelis deppi	Lagarto rallado		
Reptiles	Basiliscus vittatus	Toloque		
Reptiles	Cnemidophorus deppii	Lagartija		
Reptiles	Coniophanes bipunctatus	Culebra de agua		
Reptiles	Coniophanes imperialis	Culebra rayada o vientre rojo		
Reptiles	Coniophanes sp	Culebra de agua		
Reptiles	Crocodylus moreletii	Cocodrilo de pantano	Pr	II
Reptiles	Crotalus sp	Cascabel		

M
7

A



J



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Taxón	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	CITES
Reptiles	Ctenosaura similis	Iguana negra	A	
Reptiles	Drymarcho melanurus	Arroyera		
Reptiles	Drymobius margaritiferus	Petatilla		
Reptiles	Hemidactylus frenatus	Chucho		
Reptiles	Holcosus undulatus	Lagartija arcoiris		
Reptiles	Iguana iguana	Iguana verde	Pr	II
Reptiles	Imantodes cenchoa	Culebra cordelilla	Pr	
Reptiles	Kinosternon leucostomun	Pochitoque		
Reptiles	Leptophis mexicanus	Culebra perico	A	
Reptiles	Mabuya brachypoda	Mabuya		
Reptiles	Masticophis mentovarius	Culebra chirriadora neotropical		
Reptiles	Oxibelis aeneus	Culebra		
Reptiles	Sceloporus variabilis	Lagarto escamoso		
Reptiles	sphaerodactylus glaucus	Geko collarajo	Pr	
Reptiles	Sphenomorphus cherriei	Lagartija		
Reptiles	Thamnophis proximus	Bejuquilla	A	
Reptiles	Trachemys venusta	Hicotea		

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

Durante la ejecución del presente programa se debe ahuyentar a los organismos que se encuentren cerca del área de trabajo, durante el tiempo que dure la actividad de desmonte y despalme; así como rescatar a los organismos que queden atrapados durante la realización de las actividades de construcción su sobrevivencia).

Asimismo, se deberá de tomar registro y/o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros); para posteriormente hacer el traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar previamente seleccionado, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado y queda estrictamente prohibido al personal involucrado en el trabajo de campo realizar colecta, cacería, comercialización u otra actividad que afecte la fauna silvestre de la región.

IV. METODOLOGÍA

El programa pretende establecer las técnicas para proteger, conservar y rescatar en general a las especies de fauna silvestre presentes en en el área del proyecto, especialmente a aquellas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 así como en los slistado de los apéndices del CITES.

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

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



M
7



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

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

Las actividades de ahuyentamiento estarán enfocadas principalmente para aquellos individuos de hábiles desplazamientos, tales como el grupo de las aves y mamíferos de tamaño mediano y grande. Las actividades por realizar se llevarán a cabo como primera actividad, antes del inicio del desmonte y despalme, mediante recorridos a través de transectos lineales sobre las áreas a intervenir de acuerdo con el calendario de construcción de la obra. Dichas actividades se llevarán a cabo en un horario diurno. Los recorridos se llevarán a cabo con la generación de ruidos manuales, o en su caso con ayuda de trompetas, matracas, altavoces, entre otros.

Capacitación de personal

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

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

Actividades de identificación previa

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

Los recorridos de identificación se llevarán a cabo mediante la implementación de transectos de banda (o de ancho fijo), el cual consiste en el desplazamiento del equipo de trabajo a lo largo de una línea recta con longitud conocida y la cual se determinará de acuerdo con la programación de construcción. Al tiempo de realizar el recorrido se procederá a la identificación de nidos y madrigueras con actividad. Una vez identificados, estos se señalarán con cintas, pintura, estacas, fácilmente identificables y se geoposicionará el punto y la condición, para posteriormente darle seguimiento.



u

7



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Metodología para el ahuyentamiento o el rescate de especies

En el ahuyentamiento se emplean diferentes metodologías y técnicas como estímulos visuales (Siluetas o cintas de papel metálico), estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva) los cuales generan un cierto grado de estrés en los animales que los incite a desplazarse del lugar.

Siluetas

Son un estímulo visual y consistirá en colocar de manera estratégica siluetas de aves depredadoras (águilas, búhos, entre otros). Estas figuras generan gran estímulo en todos los grupos de individuos (aves, mamíferos, anfibios y reptiles). Las siluetas serán colocadas en lugares estratégicos de los diferentes estratos de la vegetación (siluetas de águilas en la parte alta de los árboles) y en la parte medias siluetas de búhos.

La respuesta de los animales se debe a que este método pretende simular la presencia de depredadores en la zona, como lo son las águilas y los búhos, con los cuales se busca hacer creer al individuo que se encuentra en peligro y que debe desplazarse del lugar. Las aves y algunos mamíferos son los grupos que tienen una mejor respuesta al desplazamiento frente a este estímulo (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Cintas de papel metálico

Se utilizarán cintas metalizadas, con la finalidad de reflejar los rayos del sol y crear un estrés visual en las aves que sobrevuelan el área. Estas se instalarán en lugares semiabiertos para permitir el ingreso de los rayos del sol y lograr reflejarlos, así como los posibles lugares de percha y alimentación.

Las cintas se amarraron entre los árboles, con una tensión adecuada que permita el movimiento de esta por acción del viento, buscando que los reflejos se emitan en diferentes direcciones.

Amedrentamiento

Con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, es necesario recurrir a técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat (Hawthorne, 1987), encaminadas sobre todo a desplazar o ahuyentar especies de aves, murciélagos y mamíferos de hábitos cursoriales, dada su elevada capacidad de desplazamiento.

Las técnicas de amedrentamiento estarán basadas en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de diferentes frecuencias, en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de ahuyentar tanto a aves, como a murciélagos y mamíferos de mediana y gran talla. Dichas medidas deberán llevarse a cabo como mínimo una semana antes de realizar el muestreo con trampas y posteriormente realizarse cada día pervi al inicio de las actividades de desmonte.

Rescate

El rescate se debe aplicar principalmente a aquellas especies que por su condición impidan el desalojo del predio, previo y durante las actividades de construcción de la obra, se recomiendan los métodos menos invasivos para la fauna.

Las medidas idealmente deben ejecutarse fuera del período reproductivo, a través de la captura de individuos y ser reubicadas en un sitio con características similares al área donde serán rescatadas, las especies deben ser marcadas y se deberá llenar un formato para la identificación del organismo y su posterior seguimiento.

El formato, deberá contener datos como: fecha y hora de captura, número de marcaje, especie, morfometría, coordenadas de captura y de liberación, condiciones, descripción del hábitat y colector.

[Handwritten signature]

[Handwritten marks]

[Handwritten mark]



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

Metodología para el ahuyentamiento de avifauna

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

Para el caso de la avifauna no se realizan capturas de aves en las actividades de rescate y reubicación, pues al tener la capacidad de volar, estos organismos pueden desplazarse o migrar a un área circundante de características similares a las de su hábitat, en caso de verse afectados; además que la captura de los organismos sólo generaría un estrés innecesario en los individuos. En el caso que alguna especie se encuentre anidando, en tal caso, se evaluará la situación del polluelo y el nido, se preservara el árbol llevando un monitoreo del nido y los polluelos; hasta que estos completen el emplumado y abandonen el lugar por sí solos, asiendo la aclaración de que no existirá ningún tipo de manipulación en ellos.

Método de ahuyentamiento para la avifauna

Las aves son un grupo que no se rescatará, pues por su capacidad de volar les permite moverse a otros sitios y se evita su manipulación. Sin embargo, serán ahuyentados, para lo cual se utilizarán dos métodos:

1. Métodos sonoros

El uso de sonidos para el ahuyentamiento es una manera de engañar a los sentidos de las aves y los mamíferos voladores, les provoca incomodidad y por lo tanto la producción de estos sonidos básicamente anuncia que se encuentran en peligro. Los sonidos más utilizados son:

- Sonido de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos).
- Llamados de alerta de las aves
- Llamados de estrés
- Sonidos de personas
- Sonidos de arma de fuego
- Uso de sirenas

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

2. Método artificial y tradicional

a) Cintas de colores

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

b) Siluetas o Espantapájaros tradicional

Siluetas de aves depredadoras o muñeco echo de prendas de ropa y relleno, simulando la presencia humana, que generen un estímulo en todos los grupos de individuos, a fin de evitar que aterricen en las áreas del proyecto, ser

A

w



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

disuadidas de acercarse y continuarán su búsqueda de otros lugares dónde alimentarse. A mayor cantidad de técnicas que se utilicen, más difícil será para las aves acostumbrarse a ellas.

Cambiar con frecuencia los lugares donde se ubiquen los dispositivos de ahuyentamiento pasivos, como los espantapájaros y siluetas y pueden acompañarse de los huyentadores sonoros. Aplicar los métodos en las horas de alimentación de las aves, por la mañana y la tarde.

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

Metodología para el rescate de herpetofauna

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

Método de captura para la herpetofauna

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

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

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

En total se monitoreará toda el área perteneciente al Proyecto. Estos monitoreos se realizarán antes de iniciar la obra y durante la obra. Se realizará una búsqueda exhaustiva de herpetofauna en el mantillo y la que se encuentre a menos de metro y medio de altura en árboles o plantas del sotobosque.

La manipulación de la herpetofauna será llevada a cabo por expertos acreditados en el manejo, se efectuará de manera manual en el caso de anfibios y reptiles no venenosos. Para el caso de anfibios todos serán capturados con la mano ya que no existe necesidad de utilizar herramientas para capturarlos en tierra, este tipo de fauna es más susceptible a caer en las trampas de baya. En el caso de la manipulación de reptiles no venenosos se efectuará con la mano sujetándolos por detrás de la cabeza y si acaso utilizando el guante de carnaza para evitar

A

M
7



w



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

las proyecciones espinosas de la piel y de las garras de algunas especies, así como un trozo de tela mojado será colocado en sus ojos para evitar el estrés excesivo durante el manejo.

En el caso de reptiles venenosos, el manejo de igual manera será llevado a cabo por expertos acreditados en el manejo de herpetofauna. En caso de capturar a algún ejemplar de cualquiera de las especies de este grupo, el manejo será manual utilizando herramientas herpetológicas como tubos de inmovilización transparentes de plástico, de diferentes calibres según sea el diámetro corporal del ofidio, para entubar e inmovilizar a las serpientes y lograr un manejo seguro para el organismo. Ganchos y pinzas herpetológicas para mover a los ofidios hacia una posición segura de captura manual por detrás de la cabeza.

La transportación de los anfibios y reptiles será dependiendo de la especie del organismo. Para el caso de encontrarse anfibios se transportarán principalmente en recipientes de plástico, de diferentes tamaños dependiendo de las dimensiones del animal. Cada contenedor será llenado con sustrato y humedecido para evitar la deshidratación de estos organismos, ya que es una de las principales causas de muerte durante las reubicaciones. Para el transporte de los reptiles del área de estudio al área de reubicación, se utilizarán costales de manta de diversos tamaños, dependiendo de las dimensiones del animal.

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

Cada individuo encontrado se identificará a nivel de especie y se le tomarán las siguientes características:

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

Para tomar la longitud de hocico-ano se utilizará una regla y para la medida del peso, se utilizarán una balanza electrónica con peso en gramos.

Todos los individuos registrados serán fotografiados, descritos en detalle en su morfología externa basados en la presencia, ausencia, forma, tamaño y color de estructuras características de las especies, que serán consignados en las fichas y libretas de campo, junto con los caracteres morfométricos. Así mismo, se realizará una descripción general del lugar de encuentro.

Metodología para el rescate y ahuyentamiento de mastofauna

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

Como se mencionó anteriormente, no todas las especies de mastofauna son sujetas a rescate, y en este caso en particular las especies de mamíferos de talla grande y mediana, como los *Canidos*, *Félidos*, *Lepóridos* y *Tayassuidae* (lince, coyote, zorra gris, zorra norteña, liebres, etc.), son especies, que por su tipo de locomoción pueden desplazarse rápidamente ante la presencia humana, además al capturar a estas especies es una labor difícil y prolongada, se somete a la especie a un nivel de estrés muy alto y se corre el riesgo que esta sufra lesiones, por lo tanto, las especies de mamíferos que son propuestas para rescate serán aquellas que no sean tan astutas



M

7



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

para desplazarse rápidamente del área donde se desarrollara el proyecto, estos serán los mamíferos de talla pequeña.

Método aplicado para el rescate de la mastofauna

1. Trampas de huellas

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

2. Trampas Sherman

Las trampas Sherman se utilizarán para la captura de mamíferos pequeños (roedores y marsupiales pequeños). Las trampas estarán colocadas a lo largo del área de CUSTF, Se posicionarán de manera alternada. Las trampas se colocarán tanto en el suelo como en las ramas de árboles para monitorear especies terrestres y arborícolas. El cebo utilizado en las trampas constará de una mezcla de avena y mantequilla de maní. Las trampas estarán abiertas desde la tarde y durante la noche, se revisarán en la tarde y en la mañana para verificar si se capturó algún animal o para cambiar el cebo. Todo animal capturado se identificará a nivel de especie y será liberado inmediatamente en un lugar adecuado fuera del área del proyecto.

3. Trampas Tomahawk

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

Método de traslado y liberación para la mastofauna

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

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

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

De ser necesario, se establecerá un lugar de custodia temporal para mantener los animales que pudiesen resultar heridos o estar enfermos. El encargo del programa proveerá atención médica y determinará el momento



Handwritten initials 'w'

Handwritten numbers '4' and '7' stacked vertically



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

adecuado para su liberación. Para ello se levantará un pequeño campamento, con techo de lonas, jaulas, mesas y lo básico para mantener confortables a los individuos rescatados.

V. ÁREA DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA A RESCATAR

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

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

Para la liberación de los ejemplares, se proponen dos sitios: Isla Rebeca, ubicado en las Flores, Paraíso, a 10 km al oeste del proyecto en las coordenadas UTM-WGS [redacted] y el segundo sitio en las inmediaciones de la laguna Mecoacán a 2km aproximadamente al sur del proyecto ([redacted])

Sitios de reubicación de especies con relación al área del proyecto



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

Cada sitio de reubicación será georreferenciado y dichas coordenadas se anotarán en la hoja de registro, toda la información recabada se vaciará en una bitácora. La distancia que hay entre los sitios de CUSTF con respecto a los sitios de liberación son fundamentales para su bienestar, por lo que debe de considerar lo siguiente:

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

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



M
7



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

VI. ACCIONES POR REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA DE LA FUANA

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

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

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

Posteriormente a la liberación de los ejemplares rescatados y reubicados, se realizarán monitoreos con énfasis en los grupos de anfibios, reptiles, mamíferos pequeños y medianos de poca movilidad que previamente fueron marcados durante su captura, con el objetivo de determinar la sobrevivencia y con ello el éxito de la reubicación. Para ello, se utilizará el método de captura y recaptura el cual consiste en la captura constante de una parte de la población, por medio de trampas. Los individuos liberados son identificados por medio del marcaje que se realizó para estimar la supervivencia de estos. Es importante determinar el número de individuos que se reproducen en el año para estimar la adaptación de la población a su nuevo ambiente. El monitoreo del grupo de reptiles deberá realizarse a los 15 y 30 días después de su reubicación, debido a que mudan de piel y si el marcaje es por escamas desaparecerá rápidamente. El monitoreo de anfibios, de igual manera, deberá realizarse a los 15 y 30 días después de su liberación en el nuevo sitio. El monitoreo de mamíferos pequeños y medianos deberá realizarse a los 30 y 60 días después de su liberación, con el objetivo de abarcar la temporada de reproducción y evaluar su adaptación.

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

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

VII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

Además, se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de las actividades de construcción contempladas para la implementación del proyecto.

El cronograma de actividades abarca 12 meses que dura el proyecto; sin embargo, se hará un monitoreo anual durante los 5 años posteriores al CUSTF. La instrumentación de las tareas señaladas en este programa se realizará





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2077/2019

durante los 12 meses de ejecución del proyecto, incluyendo la preparación y la entrega del informe correspondiente, conforme al calendario que a continuación se presenta.

Cronograma de actividades para el rescate y reubicación de la fauna

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recorrido inicial de prospección	X	X										
Capacitación al personal auxiliar			X	X								
Capturas diurnas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capturas nocturnas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Liberaciones				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboración de informes						X						X

Cronograma de actividades de la fauna a 5 años

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Monitoreo de sobrevivencia y evaluación		X	X	X	X

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

VIII. INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales y uno de finiquito durante el periodo del cambio de uso del suelo, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los 6 meses, que es el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos, y posteriormente continuaron con reportes anuales por un periodo de cinco años para el proceso de seguimiento y monitoreo post-liberación de los individuos rescatados.

El primer informe se deberá entregar al finalizar los 6 meses, al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; presentará las actividades realizadas para este programa incluyendo evidencias fotográficas, graficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

DRB/MSB/CEZC/EN/C