



Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "PROYECTO DE LICUEFACCIÓN DE GAS NATURAL EN ENERGÍA COSTA AZUL", CON UNA SUPERFICIE DE 73.8165 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ENSENADA EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

I. INTRODUCCIÓN

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul", se encuentra dentro de 9 lotes ubicados en el municipio de Ensenada, en el estado de Baja California, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de flora que se verán afectadas a lo largo del trazo del gasoducto, sobre todo para el presente proyecto.

El proyecto "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul" contempla una superficie de terrenos forestales de 73.8165 hectáreas en total delimitados con 95 polígonos, el cual consiste en el desarrollo y construcción del tren de licuefacción 3 con capacidad de 3.29 MTPA, así como la utilización, modificación o ampliación de ciertas Unidades de proceso y servicios de las Instalaciones Existentes de la Planta de Regasificación, que serán comunes en ambos procesos, las instalaciones comunes serán modificadas de tal manera que únicamente se requieran cambios operacionales para cambiar del modo de licuefacción al modo de regasificación y viceversa.

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

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

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

Uno de los factores del ambiente que con el cambio de uso del suelo recibe una afectación destacable es la flora, por esa razón, el artículo 93° párrafo tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, y el artículo 123° Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece la obligación para el REGULADO de ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada.

Para que esto se logre, se deben realizar los estudios de campo necesarios, que permitan conocer las condiciones del sitio o sitios de reubicación/reforestación y definir las especies a establecer, el vivero de





**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/2878/2019

procedencia, el medio de transporte, las herramientas a utilizar, la preparación del suelo, el diseño de establecimiento, los métodos, los puntos críticos de supervisión durante las actividades de campo, la protección, el mantenimiento y los parámetros con los cuales se evaluará el éxito del programa. El rescate y reforestación se presenta como parte de las medidas de mitigación del proyecto para atenuar y/o compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al desmonte que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.

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

De acuerdo con lo anterior, se ha elaborado el presente programa para el área de cambio del uso de suelo forestal, dando énfasis a las especies bajo algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, por su interés botánico, etnobotánico, por ser especies de difícil propagación o de lento crecimiento o por su importancia desde el punto de vista comercial o cultural, con la finalidad de mitigar la afectación de la biodiversidad existente.

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

Con el rescate de la flora y la reforestación, se pretenden aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul", como lo es el desmonte y despalme. Las actividades de rescate y reubicación de la vegetación forestal señaladas en el presente programa se realizarán de manera previa a la preparación del sitio y construcción.

Con la implementación del programa se busca preservar y conservar la diversidad vegetal del área de CUSTF y que se relaciona con el sistema ambiental regional. Para el caso de la vegetación forestal relevante que no sea susceptible de rescate se considerará establecer mecanismos de reproducción y su trasplante o rescate de germoplasma. Se indican las técnicas e insumos requeridos para garantizar el éxito de la supervivencia de los individuos que serán objeto de rescate o reproducción.

II. OBJETIVOS

a. General

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

Handwritten mark: A

Handwritten mark: 1

Handwritten mark: M

Handwritten mark: [Signature]



Handwritten mark: [Signature]



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2878/2019

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 despalde, 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.
- Realizar acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, considerando un período de seguimiento de al menos 5 años.
- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en la zona del proyecto, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como reubicación, reforestación, propagación, entre otras.
- Establecer medidas de protección para evitar que la vegetación residual y la establecida en la zona del proyecto sea dañada por incendios forestales o animales domésticos.
- Extraer las especies de lento crecimiento, cuyo hábitat o distribución sea restringido, para su reubicación.
- Utilizar los métodos adecuados para el traslado y reubicación de los individuos de especies de flora silvestre.
- Rescatar a los individuos de flora silvestre que se encuentren en condiciones sanas, que permitan perpetuar las poblaciones o que pudieran ser afectadas por el proyecto.
- Trasplantar individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.
- Seleccionar sitios de reubicación que reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados los individuos.
- Delimitar los sitios de reubicación de flora silvestre, promoviendo su protección y vigilancia.
- Evitar la sobrecarga de especies de flora silvestre en los sitios de reubicación.
- Dar mantenimiento a los ejemplares de flora reubicados a fin de asegurar la sobrevivencia y establecimiento de estos.
- Realizar monitoreos en las áreas de reubicación y reforestación, y evaluar su sobrevivencia, incluir los resultados en los reportes que se entregan ante esta autoridad.





**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/2878/2019

- Proteger las distintas áreas donde se realizará la ejecución del proyecto, con vegetación para disminuir los grados de erosión.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia biológica, ecológica y económica de las especies de flora silvestre presentes en el área del proyecto.

III. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES

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

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

Para el caso de las especies de *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana* y *Opuntia littoralis*, se rescatará el 100% de los ejemplares que se identifiquen en el área de cambio de uso de suelo, dado que técnicamente son ejemplares de los que se facilita su manipulación durante la extracción, evitando el daño de los organismos y por tanto asegurando la sobrevivencia en el sitio de reubicación.

El *Ferocactus viridescens* se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada, motivo por el que también se realizará el rescate del 100% de los individuos que se identifiquen.

Para los ejemplares de *Cylindropuntia prolifera*, *Bergerocactus emoryi* y *Opuntia littoralis*, se utilizará el método de extracción de individuos completos y esquejes, el criterio lo definirá el responsable de la brigada correspondiente considerando la talla y dimensiones de los ejemplares, estado fitosanitario, edad, etc. Los ejemplares de *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana* se rescatarán únicamente por individuos completos, ya que, por su forma cilíndrica y forma de crecimiento del tallo, no es posible la extracción mediante esquejes.

La especie *Agave shawii* es de crecimiento lento y tamaño mediano que no suelen alcanzar el metro de altura. Las flores son amarillentas o rojizas y surgen en panículas sobre un largo tallo central pero no aparecen hasta que la planta tiene unos 15 años, se desarrollan en colonias donde básicamente producen hijuelos en la base, sin embargo, durante el muestreo se registraron colonias de más de 1.30 m de diámetro, lo que dificulta la manipulación completa de estas, así mismo se identificaron ejemplares con problemas de plagas y enfermedades en sus hojas, lo que no asegura la sobrevivencia en el momento de reubicación, por ello se llevará acabo el rescate de 3,550 individuos que corresponden al 20% del total estimado en campo. El rescate se realizará mediante hijuelos e individuos completos, lo cual será definido durante el desarrollo de la actividad, no obstante, esta actividad estará enfocada en individuos menores de 50 cm.

Para el caso de la especie *Dudleya attenuata*, se considera el rescate de 2,038 ejemplares que corresponde al 100% del total estimado y para el caso de *Dudleya brittonii* se considera la extracción de 3,058 ejemplares que corresponde al 50% del total estimado. Se consideró el estado actual de los ejemplares, en el cual básicamente son ejemplares adultos y algunos presentan plagas en sus hojas. Todos los individuos serán rescatados completos.





**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/2878/2019

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

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

La cuantificación de ejemplares a rescatar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su IVI.

Especies propuestas para rescate y reubicación de flora

Nombre científico	Nombre común	No. de individuos a rescatar
<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	3,550
<i>Berberocactus emoryi</i>	Órgano aterciopelado	2,355
<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cilindrillo	176
<i>Dudleya attenuata</i>	Deditos	2,038
<i>Dudleya brittonii</i>	Siempreviva	3,058
<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	3,761
<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	3,901
<i>Mammillaria hutchisoniana</i>	Biznaga calmalli	35
<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal	70
Total		18,944

La reforestación se realizará en una superficie de 20.1327 hectáreas que corresponden a la superficie de uso temporal.

Especies propuestas para la reforestación

Nombre científico	Nombre común	No. de individuos a reforestar
<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	4,832
<i>Berberocactus emoryi</i>	Organo aterciopelado	644
<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cilindrillo	40
<i>Dudleya attenuata</i>	Deditos	563
<i>Dudleya brittonii</i>	Siempreviva	1,671
<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	1,027
<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	1,067
<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal	20
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Chamizo	5,245





**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	No. de individuos a reforestar
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	403
<i>Euphorbia misera</i>	Liga	2,788
<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	1,228
Total		19,528

IV. METAS Y ALCANCES

Para el rescate y reubicación

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

- Poner en operación un programa de rescate y reubicación de flora que considere las especies susceptibles de ser rescatadas, a partir del conjunto de especies que conforman la vegetación natural del área sujeta a cambio de uso del suelo.
- Reubicar a las especies *Agave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Dudleya attenuata*, *Dudleya brittonii*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana* y *Opuntia littoralis*.
- Garantizar el 80% de sobrevivencia de las especies a rescatar (*Agave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Dudleya attenuata*, *Dudleya brittonii*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana* y *Opuntia littoralis*).
- Conservar la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF al trasladar los organismos en el área designada para su reubicación.
- Atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia en la CHF.
- Las cantidades de organismos a rescatar son estimadas, en función de los registros de las especies durante los trabajos de campo, por lo que los resultados definitivos se obtendrán al término de las actividades de rescate.

Se reubicarán 18,944 ejemplares, sin embargo, existe la probabilidad de aumentar/disminuir el número de ejemplares a rescatar, cual deberá reportar en los informes de cumplimiento.

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

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

Para la reforestación



**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/2878/2019

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.

Para definir las cantidades de cada especie, se consideró la densidad de individuos por hectárea registrada durante los trabajos de campo, de tal manera que en conjunto se lograra en las 20.1327 hectáreas destinadas a la reforestación, la densidad que señala el Manual de Reforestación de la CONAFOR para ecosistemas de zonas áridas y semiáridas, que va de 800 a 2,000 individuos por hectárea, obteniendo un valor de 19,528 plantas de 12 especies. Lo anterior, para lograr replicar la estructura, importancia ecológica y representatividad del ecosistema por afectar. Asimismo, en la selección de especies se consideró la disponibilidad, capacidad y experiencia de producción de planta, así como la inscripción en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la representatividad en la CHF.

De acuerdo con lo anterior, se obtuvo una densidad de 970 plantas por hectárea, lo cual se encuentra dentro de los parámetros de la CONAFOR, y que se considera adecuada para la zona propuesta considerando que, adicionalmente a los individuos establecidos, en las áreas sujetas a la reforestación se tendrá en el corto plazo el nacimiento de especies arbustivas y herbáceas de manera natural, lo que permitirá alcanzar la estructura y composición que de manera natural presenta el matorral rosetófilo costero.

En el caso de la especie *Mammillaria hutchisoniana* dado su bajo registro durante los muestreos de campo, únicamente se consideró en las acciones de rescate y reubicación. En el caso de las especies *Eriogonum fasciculatum* y *Euphorbia misera*, se consideró el 50% de su densidad, considerando que son especies características del ecosistema de matorral rosetófilo costero y son especies que se encuentran bien representadas fuera del área de CUSTF y su sucesión ocurre de manera natural.

Es importante señalar que algunas de las plantas para las actividades de reforestación serán producidas en el vivero existente que actualmente se encuentra en la Planta de Regasificación, el cual ha estado en operación desde el año 2006 con el objetivo de apoyar al desarrollo de la comunidad de flora nativa de Costa Azul.

V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

Método y técnicas para el rescate y reubicación

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

Existen tres alternativas para rescatar a un individuo:

- a) **Trasplante o colecta:** consiste en remover al individuo completo del sitio donde está establecido y reubicarlo en un vivero provisional u otra área con condiciones adecuadas para su desarrollo.
- b) **Propagación vegetativa:** implica el desarrollo de una planta completa genéticamente igual a la planta madre, a partir de un órgano asexuado. De esta manera se obtienen gametos que pueden propagarse en el vivero y/o reubicarse en áreas con condiciones adecuadas para su desarrollo.



**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/2878/2019

- c) **Rescate de germoplasma mediante semilla:** Este método tiene la ventaja de conservar la diversidad genética de la especie. Como su nombre lo indica, para implementarlo se requiere llevar a cabo la recolección de semillas de los ejemplares que serán afectados, las cuales germinarán y crecerán en vivero para posteriormente ser trasplantados a las áreas establecidas.

Rescate de suculentas

Para llevar a cabo el rescate y reubicación de las cactáceas, se revisaron las diversas metodologías de acuerdo con la magnitud de la obra, de las cuales se describen a continuación:

- a) **Extracción con cepellón y reubicación inmediata**

Este método consiste en extraer al organismo con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical o de raíces, esto se puede efectuar de manera manual o mediante el uso de diversas herramientas. Una vez extraídas serán transportadas a los sitios establecidos para su reubicación donde no serán afectadas por las actividades humanas. Este método es especialmente útil cuando se cuenta con tiempo suficiente antes de dar inicio a las labores constructivas de las obras.

- b) **Extracción con cepellón, mantenimiento en vivero y replantación**

Se procede de manera similar al método anterior, con la diferencia de que las plantas son mantenidas en un vivero temporal durante todo el tiempo que dura el proyecto, para ser reubicados posteriormente.

- c) **Extracción sin cepellón, cicatrización y replantación**

En esta técnica, los organismos son extraídos del suelo, perdiendo en el proceso una parte significativa de su sistema radical, posteriormente los organismos son expuestos a la acción deshidratante del sol y el aire, así favoreciendo la cicatrización del organismo y al mismo tiempo dificulta el desarrollo de posibles microorganismos patógenos que pudieran causar la pudrición del individuo. Este método suele ser muy económico, pero se somete la planta a altos niveles de estrés, lo que disminuye las probabilidades de supervivencia.

De acuerdo con experiencias de obras similares (Nevárez y Gutiérrez, 2001; Gutiérrez y Nevárez, 2003), se seleccionó el método de Extracción y Reubicación Inmediata, no obstante, en el caso de que los especialistas lo determinen al momento de las actividades, se podrá optar por alguno de los otros métodos.

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

Traslado de individuos

Los ejemplares a rescatar se extraerán de su medio con suficiente sustrato, de acuerdo a sus dimensiones, se procurará que el sistema radicular de cada organismo quede envuelto en bolsas de plástico y/o colocadas en cartón, para posteriormente ser transportadas en carretillas o vehículos según el tamaño del ejemplar y la distancia a los sitios de reubicación o mantenimiento.





**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/2878/2019

En el caso de las especies con crecimiento cenital se deberán marcar y etiquetar de forma visible, se coloca una marca de pintura en una espina que apunte al sur, con el fin de conocer la orientación original del organismo. Lo anteriormente expuesto es de suma importancia ya que el organismo a rescatar en sus diferentes lados se expone de manera distinta a los rayos del sol, por lo tanto, si esta posición no se mantiene, se pueden causar quemaduras solares, alto nivel de estrés y por consiguiente alguna infección (bacterias hongos o plagas) o en el caso más extremo la muerte del organismo.

Al mismo tiempo se tendrá que realizar un registro o listado de las especies rescatadas haciendo hincapié en las especies que se encuentren bajo alguna categoría de protección. Dicho registro será diseñado como parte de los procedimientos ambientales aplicables durante la preparación del sitio y construcción del proyecto.

a) Curación de individuos

Todas las plantas dañadas durante el procedimiento deberán pasar por un proceso de curación en el vivero. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o todos los procesos de curación según sea el caso. Estos procesos en los cuales se obtiene el mejoramiento de los organismos ya están comprobados por ECA para la Planta Regasificación.

b) Curación y desinfección de las raíces

Si el organismo presenta daños mayores en las raíces, será necesario retirar la parte dañada con alguna herramienta de corte, como tijeras o cuchillas debidamente 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.

c) Cicatrización

Cuando una planta ha sufrido golpes o lesiones considerables se deberá dejar cicatrizar la lección. Lo anterior implica dejar secar las raíces o heridas causadas durante la extracción hasta la formación de tejido suberoso (encostramiento). El proceso de cicatrización consiste en mantener las plantas en lugares secos y frescos, a media sombra, sin que tengan contacto con el suelo. Para este fin se puede usar cartón o ramas, separadas unas de otras con suficiente espacio para permitir aireación y entrada de luz. Las plantas deben de estar protegidas de animales y evitar regarlas. La cicatrización se presenta después de 15 o 30 días.

d) Plantación de suculentas en sitios de reubicación

La descripción de la plantación se basa en lo llevado a cabo por ECA en Planta de Regasificación y demostraron ser las mejores acciones para las plantaciones de suculentas.

e) Tratamiento pre-plantación o reubicación

Al extraer organismos columnares o globosos previo a su reubicación se realiza una aplicación de fungicida preventivo con el fin de evitar la proliferación de hongos, ya que este es el mayor problema sanitario para este tipo de plantas, después se realiza la aplicación de un cicatrizante (pasta poda) en aquellos lugares donde las raíces pudiesen haber resultado dañadas especialmente en individuos en los que se realiza la extracción completa.

f) Sistema de plantación de suculentas





**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/2878/2019

Para organismos con cepellón se deberá abrir una cepa de aproximadamente 20 a 30 cm de profundidad, o de capacidad suficiente de acuerdo con las dimensiones y características del ejemplar a trasplantar. Adicionalmente se tomará en cuenta la pendiente del terreno para favorecer la captación del agua de lluvia y la exposición al sol. Primero se introducirán las raíces completamente después se cubrirán con tierra del mismo lugar, se apisonará la tierra tratando de no compactar demasiado, ni de dejarla muy floja (si queda muy compacta no habrá filtración de agua, ni de oxígeno para las raíces).

Para el caso de reubicación de ejemplares completos sin cepellón, es necesario preparar el suelo en forma previa mediante la construcción de cepas individuales, cuyas dimensiones van a depender del tamaño del ejemplar a plantar. Una vez construida la cepa, se realiza esta preparación, la cual consiste en realizar una mezcla de la tierra removida del lugar, agregando una porción de materia orgánica proveniente de tierra de hoja certificada, con el objeto de optimizar las condiciones de fertilidad, una vez preparado el sustrato, se aplica enraizante en polvo en todas las raíces del cactus, con el objeto de favorecer el rápido arraigamiento de los ejemplares en el nuevo sitio de trasplante.

Recolección de semilla

Existen dos métodos para la propagación de cactáceas: los métodos de propagación biotecnológica (a través de cultivo de tejido) y los de propagación convencionales por semillas y vegetativa.

Una vez colectadas las semillas, son desinfectadas mediante el uso de hipoclorito de sodio, y sembradas en sustrato comercial estéril. Los sustratos normalmente son mezclados en diversas proporciones de tierra negra, tierra de hoja, turba, musgo y un material inerte que puede ser arena, grava, tezontle, tepetate o perlas de unicel.

Se procede a tomar la bandeja y en caso de haber utilizado un sustrato artificial (algodón y gasa), cuando los cactus hayan alcanzado los 2 meses de edad procederemos a trasplantarlos cuidadosamente a unos recipientes con un sustrato natural de unos 5-6 cm de profundidad, compuesto de la mezcla arriba indicada.

Al principio, el riego debe realizarse por pulverización-nebulización directamente sobre las plantas, pero a partir de los 2 meses, cuando se pasan al sustrato es recomendable que solamente se efectúe por capilaridad, sin mojar directamente la superficie de los cactus (riego tradicional).

La propagación por semillas es lenta, por lo que se sugiere alternarlo con la propagación por vástagos o hijuelos y este método será implementado siempre y cuando se identifiquen individuos con producción de semillas, por lo que es un método complementario al rescate por vástagos o hijuelos.

Propagación por vástago o hijuelos

Los vástagos o hijuelos son brotes que proliferan en algunas cactáceas globosas como Mammillarias y algunos Agaves. Esta técnica de multiplicación es fácil, ya que se trata de desprender los brotes que emergen alrededor de la planta madre. Una vez separados se dejan cicatrizar entre 10 y 15 días en un sitio seco y ventilado; posteriormente se plantan. La ventaja de este método es la rápida obtención de plantas adultas.

Este es un método de propagación muy eficiente ya que las plántulas propagadas de manera asexual tienen mayor vigor que las propagadas por medio de semillas.

Diseño de plantación para cactáceas, agaves y suculentas

[Handwritten signature]

[Handwritten number 7 and signature]

[Handwritten signature]





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2878/2019

El diseño de plantación para los individuos producto del rescate será aleatorio dentro de las áreas designadas para la reubicación, sobre todo considerando que se buscará realizar el establecimiento de los organismos de tal manera que se asimile a la distribución natural en el ecosistema.

Dado que las áreas de reubicación se encuentran aledañas a la superficie de CUSTF, se realizarán esfuerzos para reubicar a los organismos rescatados en sitios que se asemejen a los del rescate, es decir, si determinada especie crece bajo el cobijo de especies arbustivas, se replicará dicha condición. Lo mismo será aplicado para especies con condiciones específicas de desarrollo y crecimiento, por ejemplo, aquellas que crecen en medios rocosos, en colonias, en terrenos con pendientes, entre otros.

Método y técnicas de plantación para la reforestación

El diseño de la densidad de la plantación será a través del denominado "tres bolillos", que con un espaciado mínimo de 3.00 x 3.00 metros entre planta y planta, que permite hasta una densidad de 1,100 organismos por hectárea. La densidad elegida con un manejo y mantenimiento adecuado garantiza la sobrevivencia, el prendimiento y establecimiento de los ejemplares propuestos para la restauración, no obstante, de acuerdo con la CONAFOR para este tipo de vegetación se recomienda como mínimo 800 plantas por hectárea y un máximo de 2,000.

Preparación del terreno para la reforestación

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

a) Suelos compactados

Presentar escaso espacio poroso dentro del suelo, lo que dificulta el desarrollo de las raíces y la penetración del agua dentro del suelo. Por lo general, en estos suelos al reducirse la infiltración del agua y aumentar el escurrimiento superficial, se presentan fuertes problemas de erosión. Cuando se ubican en un plano y se presentan lluvias torrenciales que rebasen la capacidad de infiltración de agua del suelo y la capacidad de evapotranspiración potencial del medio, pueden presentarse inundaciones temporales o permanentes.

Para ejecutar las actividades de reforestación, en caso de que los suelos se encuentren compactados por las actividades de construcción, se realizarán acciones de descompactación.

b) Maleza

Cuando el terreno esté cubierto por plantas leñosas o arbustivas de difícil erradicación y que puedan presentar una dura competencia a la vegetación que se introduzca, la estrategia a utilizar será:

- Deshierbe manual o mecánico:

Consiste en eliminar con machete y otras herramientas agrícolas las plantas que cubren el terreno. Tienen como ventajas que el deshierbe puede ser selectivo al dejar en pie las plantas que puedan tener algún beneficio en la recuperación y conservación de la zona. La materia orgánica proveniente del deshierbe puede ser acumulada y quemada en los sitios donde se introducirá la planta, dejarla en el sitio a manera de

X

7
M
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/2878/2019

cubierta protectora, o revolverla con el suelo que estará en contacto con la planta que se introducirá, para dejarle mejores características al suelo.

c) Deficiencias nutricionales

Es común que los suelos que han estado expuestos a aprovechamiento forestal presenten deficiencias físicas y en el contenido de algunos elementos nutricionales. Por lo general las deficiencias que más afectan el desarrollo de las plantas son la falta de nitrógeno, fósforo y potasio, aunque también es frecuente encontrar bajos niveles de bases (calcio, magnesio, etc.). Si es necesario agregar alguno de estos componentes, se recomienda que la aplicación se realice sólo en los sitios en los que se vaya a introducir la planta, para asegurar que ésta los aproveche.

Como acciones de enriquecimiento del suelo de las áreas sujetas a reforestación, se podrá utilizar el suelo orgánico producto del despalme, mismo que será resguardado para evitar su mezcla con residuos sólidos o materiales de excavación.

Métodos de preparación del terreno

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

Métodos individuales

a) Cepa común

Consiste en abrir un hoyo de dimensiones variables según la calidad del terreno, puede ser cúbico o cilíndrico, generalmente de 40 x 40 x 40 cm.

La construcción de la cepa debe hacerse en la época seca del año, antes del periodo de lluvias, para que el suelo y las paredes de la cepa se aireen y con ello se prevengan plagas y enfermedades del suelo.

La forma de hacer la cepa es la siguiente:

1. Se abre un hoyo de las dimensiones deseadas con ayuda de una pala. En sitios con suelos muy compactados se tendrá que auxiliar con pico o barreta.
2. La tierra que se extraiga de la cepa se amontona a un lado de ésta, para permitir el oreado de la tierra y de las paredes de la cepa.
3. Si el sitio presenta una precipitación escasa, pero con lluvias torrenciales, como es común en las zonas áridas y semiáridas del país, la cepa se puede volver a rellenar con la tierra extraída, previniendo que el tiempo que media entre la construcción de la cepa y la primera lluvia sea suficiente para permitir que la cepa se seque por la acción del aire y el sol, y no exponer a que la tierra producto de la cepa se pierda por efecto del escurrimiento superficial del agua. Asimismo, en sitios con mayor precipitación se debe dejar la cepa abierta sólo el tiempo necesario para el secado de la misma, y tajarla antes de que se establezca el periodo de lluvias. Esto es recomendable sobre todo en terrenos con fuerte pendiente.

A

7
M

E





**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/2878/2019

4. En regiones con poca lluvia es conveniente ampliar el área de captación de la cepa por medio de la construcción, pendiente abajo, de un bordo de tierra compactada, con el propósito de aumentar la capacidad de captación de agua de la cepa. Si existen piedras en el terreno se deben colocar al bordo, de manera que le proporcionen mayor sostén. Otra forma de mejorar la captación de agua es con la construcción de una zanja a nivel que se interconecte con las cepas y les distribuya el escurrimiento.
5. Si la pendiente es el factor que limita la captación del agua, las dimensiones de la cepa se deben variar, de forma que se construya una cepa alargada en el sentido de la curva de nivel o en su defecto del contorno del terreno. Las dimensiones que se sugieren son de 60 a 80 cm de largo x 30 cm de ancho y 40 cm de profundidad.
6. Se recomienda que las cepas queden en una distribución especial conocida como "tresbolillo", ya que de esta forma se mejorará la eficiencia en la captación del escurrimiento superficial y se previene la formación de cárcavas.

b) A pico de pala

Se utiliza cuando el suelo conserva condiciones adecuadas para recibir las plantas de reforestación, por lo que no se necesita preparar mayor espacio del terreno para introducir la planta. Generalmente estas condiciones se encuentran en bosques con arbolado ralo, pero que aún conservan el estrato herbáceo en buen estado, y más bien se trata de una repoblación con especies arbóreas. Dadas las condiciones de calidad que requiere el suelo para utilizar este método, se sigue emplear la técnica de plantación a raíz desnuda.

El método consiste en abrir en el suelo el espacio suficiente para introducir la plántula, por medio de una pala recta de punta, talacho o pala de hendir. Con la pala recta de punta se hace el hueco hendiéndola y palanqueándola hacia abajo; con el talacho se entierra y palanquea hacia arriba, y el caso de la pala de hendir, ésta se introduce por completo en el suelo de un solo golpe, apoyándose en su pedal, imprimiéndole un movimiento de vaivén rápido hasta que se deja un espacio suficiente para introducir la plántula. El trasplante se hace en cuanto el hoyo esté listo.

Este método tiene la ventaja de ser económico y rápido pues permite que un solo hombre realice la operación de abrir el hueco, introducir la plántula, tapar el hoyo y apisonar la tierra con el pie para conseguir un buen contacto de la raíz de la planta con el sustrato.

c) Sistema Español

Es ideal para terrenos con pendiente de moderada a plana y que presenten escasa precipitación y suelos compactados. Consiste en hacer una cepa de 40 cm de ancho por igual profundidad. En torno a ella se construye un cajete de más o menos 1 m de diámetro con una profundidad de 10 a 15 cm en su parte más honda. La finalidad del cajete es captar el agua para la planta introducida. Se debe cuidar que el centro de la cepa (donde se coloca la planta), no esté en la parte más honda del cajete, para evitar que el agua captada inunde la cepa, o al menos lo haga de forma temporal. Por ello, la planta debe quedar ubicada en la pared inclinada del cajete queda pendiente abajo.

Una vez introducida la planta se colocan tres piedras, o más, dependiendo del tamaño, en torno a su base, con la finalidad de evitar la evaporación del agua contenida en el suelo subyacente, impedir el brote de malezas, proteger a la planta de los incendios y pisoteo de los animales, amortiguar las bajas temperaturas del invierno y retener el calor del sol.





**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/2878/2019

Métodos colectivos

a) Zanja ciega

Este método es poco conocido en México. Su propósito fundamental es facilitar y aumentar la infiltración del agua en los suelos endurecidos de pendiente suave (máximo 15%), y desprovistos de vegetación herbácea que impida el escurrimiento excesivo del agua. Consiste en una zanja de más o menos 40 cm de ancho y longitud variable, que va siguiendo una curva de nivel o el contorno del terreno. Su construcción se inicia con una cepa común de 40 x 40 x 40 cm, posteriormente la tierra producto de la cepa se vuelve a depositar dentro de ésta, y se continúa abriendo la zanja repitiendo el mismo procedimiento hasta que se alcanza la longitud deseada. Al terminar la zanja se debe encontrar totalmente llena de suelo (cegada).

La longitud de la zanja no debe ser mayor de 25 m., sin interrupción; entre zanjas de una misma hilera se deja un camino divisorio de terreno sin remover de unos 50 cm de longitud.

La planta se introduce a la mitad del ancho de la zanja y el espaciamiento entre plantas de una misma zanja, depende del tipo de especie de que se trate, sin ser menor a 2 m.

Para que este método dé buenos resultados, se requiere que la precipitación sea de por lo menos 600 mm, lo que garantizará la suficiencia real de agua a partir de los escurrimientos sobre la zanja ciega.

b) Zanja trinchera

Se recomienda en sitios que presenten suelo con textura pesada, que aun cuando tengan buena profundidad impidan la infiltración del agua y el crecimiento de las raíces de las plantas; cuando el suelo sea escaso, pero el subsuelo sea removible, o cuando se necesite captar al máximo el agua y evitar el escurrimiento superficial.

La disposición de la zanja se hace siguiendo las curvas de nivel del terreno. Su longitud puede variar de 3 a 6 m, dejando entre zanjas la misma hilera un tabique divisorio de aproximadamente de 50 cm de longitud, que puede estar a nivel del terreno o un poco más abajo, con lo cual se permitirá la comunicación de agua entre las zanjas y evitará escurrimientos con velocidad, cuando las zanjas no se hacen siguiendo las curvas de nivel cuidadosamente, como frecuentemente ocurre.

Consiste en una zanja de unos 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, el suelo que se extrae de la zanja se va depositando pendiente abajo, de manera que se forma un bordo de unos 30 o 40 cm de corona por más o menos una altura de 30 cm, según lo permita el material del terreno. El bordo lo debemos hacer lo mejor posible, pues en él se colocarán las plantas. Debe compactarse con una pala para evitar fallas por exceso de aireación, tener una forma de trapecio en su sección transversal, y en la corona del bordo, tener un espacio suficiente para dar cabida a la planta, recomendándose aproximadamente 40 cm.

Por otra parte, es importante, que la disposición de las zanjas entre las hileras se haga en tresbolillo, para que exista suficiente captación del escurrimiento. La distancia vertical entre hileras varía con la pendiente y las irregularidades del terreno, pero se recomienda ponerlas a una equidistancia horizontal de 5 m.

c) Trazo de cepas

Como se menciona en el apartado 1 (preparación del terreno para la reforestación) lo más conveniente es realizar la plantación siguiendo la dirección de curvas de nivel (en cualquier manual de conservación de

A

7
M
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/2878/2019

suelos se presentan las distintas maneras de trazar curvas de nivel), de esta forma se puede hacer un mejor control de los escurrimientos superficiales de agua. También con el mismo objetivo se sugiere que las cepas, bordos o zanjas en donde se colocarán las plantas, estén en una disposición espacial conocida como "tresbolillo", que consiste en intercalar los puntos de plantación de la hilera superior con la de la inferior, y posibilita tener una distribución homogénea del agua que escurre en el terreno en todas las plantas, además de ocupar mejor el espacio.

La distancia entre curvas de nivel depende de la pendiente, de la cantidad de lluvia que recibe el terreno y de su capacidad de infiltración de agua. Debemos recordar que en cada curva de nivel trazada se establecerá una hilera de plantación. Cuando se utilizan preparaciones de terrenos conocidas como de zanja y bordo, es muy importante que éstos cuenten con una separación adecuada, ya que de lo contrario se corre el riesgo de que su capacidad de almacenamiento de agua se vea superada por el escurrimiento, provocando el azolvamiento de la zanja y la destrucción del bordo. Por el contrario, si la precipitación es escasa, estas obras pueden estar sobradas de capacidad.

Traslado de plántulas al lugar de la reforestación

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

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

a) Traslado de plántulas con envase de plástico:

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

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

b) Transporte de plantas a raíz desnuda

Requiere de menor esfuerzo, ya que la planta se traslada sin cepellón. Sin embargo, se debe de tener mucho cuidado, ya que las plantas que se acarrean de esta forma son más susceptibles de sufrir daños en la raíz (deseccación, rompimiento). Para evitar la deseccación es conveniente exponerla el menor tiempo posible 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/2878/2019

los efectos del aire y el sol. Una práctica recomendable es mantener en un medio húmedo las plantas hasta su trasplante, esto se logra de varias maneras:

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

Trasplante

a) Época de trasplante

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

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

b) Como hacer el trasplante

Cuando el trasplante es raíz desnuda lo más importante es cuidar que la planta se introduzca al hoyo de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez y que pueda deformarla el hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta debe contar con las dimensiones adecuadas que permitan a las raíces conservar una posición lo más natural posible. El cuello de la planta (inicio del tallo) debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo.

La tierra fina que cubre el sistema radicular es presionada con la mano, mientras que el relleno total del hoyo es compactado mediante el pisoteo.

Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que por todos lados exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe dejar el contenedor o envase. La mala costumbre de no retirar la bolsa de polietileno, muchas veces justificada con el ahorro de tiempo, conduce a deformaciones radiculares irreversibles. Esa práctica ocasiona graves daños, apreciables sólo a largo plazo, lo cual conduce inevitablemente al fracaso de la reforestación.

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

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o, cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.
- Con la otra mano se rellena con tierra uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.



**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/2878/2019

- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, en donde se encuentra el cepellón no es necesario realizar esta operación, al menos que al sacarlo del envase se haya removido, en este caso se debe compactar con la mano.

Cuidados posteriores al trasplante

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

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

a) Deshierbe

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

Esta actividad debe realizarse con continuidad. El número de deshierbes a realizar en el año depende de qué tan abundante sea el crecimiento de las malezas. En climas muy húmedos se hace necesario realizarlo cada mes en la temporada de lluvias. Pero en climas secos, basta con un deshierbe al inicio de las lluvias y otro a mitad de la estación.

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

b) Control de plaga

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

Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas. Si este es el caso, su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado.

Las plagas que más frecuentemente afectan a las plantas son:

- Insectos defoliadores



**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 Nº ASEA/UGI/DGGPI/2878/2019

Existe una gran variedad de estos insectos y comprende desde individuos adultos hasta larvas de algunos insectos. Sin embargo, una de las plagas que más atacan a las plantaciones son las hormigas arrieras (*Atta sp.*), las cuales en poco tiempo pueden provocar que la plantación se venga abajo. Si este es el caso, es muy conveniente mantener una supervisión continua y control de la población de hormigas. Esta se realiza detectando todas las bocas de hormiguero e introduciendo el insecticida específico para este tipo de plaga.

- Nematodos del suelo

Es una plaga muy común y tiene efectos en el decrecimiento de las plantas, ya que ataca su sistema radicular. Esta plaga se detecta sacando una muestra del suelo que rodea el sistema radicular de la planta y estimando la cantidad de gusanos que tiene, cuando a simple vista se puede observar una buena cantidad de ellos es que la plaga se encuentra en niveles inadecuados. La forma de combatirla es por medio de sustancias químicas que se le agregan al suelo por riego.

- Hongos

Cuando las condiciones de la plantación tienen mucha humedad y poca luz es frecuente que se presenten hongos. Este problema se elimina con la aplicación, mediante aspersiones, de un fungicida. Aunque también es recomendable mejorar las condiciones de iluminación del sitio por medio del desrame de los árboles.

El tipo de producto que se utilice para el control de plagas debe ser determinado en cada caso particular. Se recomienda buscar la asesoría pertinente para diagnosticar la plaga, así como para prescribir su control.

- c) Falta de nutrientes

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

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

- d) Poda

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



Handwritten marks: a large '7' at the top, a 'u' in the middle, and a checkmark at the bottom.



**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/2878/2019

La época de realizar la poda generalmente es en la etapa de descanso vegetativo de la planta, seleccionando aquellas ramas que interfieran en la forma de crecimiento deseado. No se debe exagerar la poda, además de tener cuidado en dejar siempre ramas que garanticen la adecuada actividad fotosintética de la planta en la estación de crecimiento. Asimismo, no se recomienda podar cercano a la base del tronco principal de la planta, ya que esto puede repercutir negativamente en la sobrevivencia de la planta. Sobra decir que la poda se debe efectuar hasta que la planta ha crecido por lo menos 2 m y presenta una constitución básicamente leñosa

VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Actualmente la Planta de Regasificación cuenta con un vivero, el cual ha estado en operación desde el año 2006 para el "Programa de Rescate, Protección y Conservación de Flora" con el objetivo de apoyar al desarrollo de la comunidad de flora nativa de Costa Azul.

Para la implementación del "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul", se contará con el apoyo del vivero existente para el desarrollo de este programa. Los objetivos principales del vivero serán, principalmente, el albergar y dar mantenimiento a los individuos de flora rescatados para procurar su viabilidad y el contar con un lugar adecuado para la realización de actividades de mantenimiento, propagación vegetativa y en su caso la propagación de semillas que se pudieran colectar.

A continuación, se presentan los cuadros de construcción de las áreas donde se ubica el vivero existente:

Polígono	Vértice	X	Y
1			
2			

Polígono	Vértice	X	Y
3			



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

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

La reforestación como ya se ha mencionado, se llevará a cabo únicamente en la afectación temporal del DDV, con las especies elegidas anteriormente. Para las áreas propuestas se presentan a continuación las coordenadas, donde la superficie total es de 20.1327 hectáreas.

Coordenadas del área de reforestación

Polígono	Vértice	X	Y
1			

Polígono	Vértice	X	Y

Handwritten signature in blue ink.

Handwritten marks in blue ink, including a vertical line and a signature.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
2			

Polígono	Vértice	X	Y

X

7
u
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/2878/2019

Deshierbe

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

Control de plagas

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

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

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

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

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

Aplicación de insumos

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

Riegos auxiliares

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

Reposición de individuos

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



**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/2878/2019

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

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

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

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

En la primera primavera después del trasplante de las cactáceas y las especies asociadas, se establecerán estaciones permanentes de muestreo de vegetación dentro de los sitios de trasplante para medir los cambios de un año a otro en la cobertura de arbustos y hierbas producto de la revegetación natural.

Los resultados demostrarán objetivamente si las áreas de reforestación mantienen la tendencia de desarrollar características similares del ecosistema. Se anotarán las especies encontradas (perennes, anuales) y se clasificará su altura (hierba, arbusto o árbol) en cada intervalo. Por lo menos cuatro áreas de muestreo se establecerán dentro del área de trasplante para determinar la cubierta de vegetación, la composición de la comunidad de plantas, la densidad de vegetación, y la diversidad de plantas en cada área. Se tomará una fotografía de cada punto final de la muestra cada vez que el sitio es evaluado para registrar el progreso de evolución.

X. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

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

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación

Actividad	Bimestre						Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	1	2	3	4	5	6					
Selección y marcado de individuos a rescatar	X										
Preparación del sitio de replante	X										
Extracción de individuos de flora	X										
Trasplante de individuos	X										

Handwritten marks: a vertical line '7', a signature 'M', and another signature 'A'.

Handwritten mark: a blue scribble.



**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/2878/2019

Actividad	Bimestre						Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	1	2	3	4	5	6					
Monitoreo de sobrevivencia y evaluación							X	X	X	X	X

Calendario de actividades para el programa de reforestación

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

XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los cuatro meses, el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme y 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 en los 6 meses posteriores al inicio de 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/MSE/CEZC/EMMC/EMAG



Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "PROYECTO DE LICUEFACCIÓN DE GAS NATURAL EN ENERGÍA COSTA AZUL", CON UNA SUPERFICIE DE 73.8165 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ENSENADA EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

I. INTRODUCCIÓN

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

El proyecto "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul" consiste en el desarrollo y construcción del tren de licuefacción 3 con capacidad de 3.29 MTPA, así como la utilización, modificación o ampliación de ciertas Unidades de Proceso y Servicios de las Instalaciones Existentes de la Planta de Regasificación, que serán comunes en ambos procesos, las instalaciones comunes serán modificadas de tal manera que únicamente se requieran cambios operacionales para cambiar del modo de licuefacción al modo de regasificación y viceversa.

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

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

Este programa está encaminado principalmente al rescate de fauna silvestre que se vería afectada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del gasoducto; principalmente para aquellas especies que presenten algún valor ecológico, cultural, etc. El término "rescate" se deberá entender como la acción de liberar a un organismo de alguna amenaza y devolverlo al lugar de donde fue extraído o algún sitio que presente condiciones similares y el término "protección", se refiere a preservar los hábitat naturales y ecosistemas frágiles de alteración, además de aprovechar de manera racional y sostenidamente los recursos naturales; salvaguardando la diversidad genética de las especies, particularmente las endémicas, amenazadas y en alguna categoría de riesgo, mientras que la "conservación", es un término que se emplea para denominar todas las actividades que ayuden a mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales. Finalmente, el concepto de "manejo", se refiere a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de fauna que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos.

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



**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/2878/2019

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

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

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

II. OBJETIVOS

a. General

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

b. Específicos

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

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada y de poca movilidad a través del rescate, protección y conservación.
- Efectuar recorridos antes de cualquier actividad, para la identificación, ubicación y señalamiento de posibles nidos y madrigueras con actividad.
- Ahuyentar individuos de especies de aves y mamíferos de talla mediana a grande, antes y durante la ejecución de las actividades del proyecto.
- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas y de poca agilidad, que se encuentren en el área del proyecto.
- Trasladar (o relocalizar) los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en mediano o largo plazo.

**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/2878/2019

- Realizar la manipulación de las especies faunísticas rescatadas, mediante la implementación de técnicas específicas para cada grupo.
- Efectuar la reubicación de los individuos, en zonas previamente seleccionadas de acuerdo a los criterios técnicos y biológicos que permitan proporcionar las condiciones idóneas para su subsistencia.
- Identificar los sitios de reubicación para la fauna silvestre, los cuales deben ser zonas aledañas, similares al hábitat original y con una barrera natural que impida su regreso al área de proyecto.
- Verificar que los sitios de reubicación reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados y realizar la reubicación.
- Evitar la sobrecarga de especies de fauna silvestre en los sitios de reubicación.
- Trasladar (o relocalizar) los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en el mediano o largo plazo.
- Efectuar la reubicación de los individuos, en zonas previamente seleccionadas de acuerdo con los criterios técnicos y biológicos que permitan proporcionar las condiciones idóneas para su subsistencia.
- Poner especial énfasis en las especies de fauna considerada bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento y/o endémica.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia de las especies de fauna silvestre presentes en el área del proyecto.

III. ALCANCES

El presente programa de ahuyentamiento y de rescate, 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 33 especies (7 de mamíferos, 18 de aves y 8 de reptiles).

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

De las 7 especies observadas en el área de CUSTF para el grupo faunístico de mamíferos, ninguna de estas especies se encuentra dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado de especies de mamíferos encontradas en CUSTF

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Chaetodipus californicus</i>	Ratón de abazones de california	No endémica	S/C
<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	No endémica	S/C



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	No endémica	S/C
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de Baja California	No endémica	S/C
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	No endémica	S/C
<i>Canis latrans</i>	Coyote	No endémica	S/C
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No endémica	S/C

De las 18 especies observadas en el área de CUSTF para el grupo faunístico de aves, ninguna de estas especies se encuentra dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado de especies de aves encontradas en el CUSTF

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No endémica	S/C
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica	S/C
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	No endémica	S/C
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	No endémica	S/C
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	No endémica	S/C
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	No endémica	S/C
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiù	Semiendémico	S/C
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	No endémica	S/C
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	No endémica	S/C
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	No endémica	S/C
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	Exótica	S/C
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	No endémica	S/C
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	No endémica	S/C
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	No endémica	S/C
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	No endémica	S/C
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión ceja blanca	No endémica	S/C
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria	Semiendémico	S/C
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	No endémica	S/C

De las 8 especies observadas en el área CUSTF para el grupo faunístico de reptiles, 3 de estas especies se encuentran dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado de especies de reptiles encontradas en el CUSTF

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagartija Lagarto Meridional	No endémico	Pr
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del Noroeste	No endémico	S/C
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de Cerca Occidental	No endémico	S/C

**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de Mancha Lateral Norteña	Endémica	A
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	No endémico	S/C
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Chirriónera de Baja California	No endémico	S/C
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de Diamantes Rojos	No endémico	Pr
<i>Crotalus oreganus</i>	Cascabel Occidental Peninsular	No endémico	S/C

Con el objetivo de conocer la diversidad faunística dentro de la CHF, se realizó una consulta bibliográfica sobre la distribución potencial de las especies de fauna que pudieran encontrarse presentes. Los datos obtenidos fueron corroborados con las bases de información de la CONABIO y son los que a continuación se enlistan:

Listado potencial de mamíferos

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	No endémica	S/C
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	No endémica	S/C
<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo matorralero	No endémica	S/C
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardilla de california	No endémica	S/C
<i>Chaetodips californicus</i>	Ratón de abazones de california	No endémica	S/C
<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón de abazones de San Diego	No endémica	S/C
<i>Chaetodipus spinatus</i>	Ratón de bazones de Baja California	No endémica	S/C
<i>Dipodomys gravipes</i>	Rata canguro	Endémica	E
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	Exótica	S/C
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	Exótica	S/C
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	Exótica	S/C
<i>Neotoma lepida</i>	Rata de campo	No endémica	S/C
<i>Onychomys torridus</i>	Ratón saltamontes sureño	No endémica	S/C
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	No endémica	S/C
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	No endémica	S/C
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano	No endémica	S/C
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón de campo	No endémica	S/c
<i>Microtus californicus</i>	Meteoro de california	Endémica	P
<i>Notiosorex craw</i>	Musaraña desértica	No endémica	A
<i>Sorex ornatus</i>	Musaraña adornada	No endémica	S/c
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana	No endémica	S/c
<i>Spilogale putorius</i>	Zorillo manchado	No endémica	S/c
<i>Canis latrans</i>	Coyote	No endémica	S/c
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No endémica	S/c
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	No endémica	S/c
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	No endémica	S/c



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	No endémica	A
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélagu guanero	No endémica	S/c
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélagu trompudo	No endémica	A
<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélagu moreno	No endémica	S/c
<i>Myotis californicus</i>	Miotis californiano	No endémica	S/c
<i>Myotis evotis</i>	Murciélagu oreja larga	No endémica	S/c
<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélagu	No endémica	S/c

Listado potencial de aves

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No endémica	S/C
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla echo Rojo	No endémica	Pr
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real	No endémica	Pr
<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán rastrero	No endémica	S/C
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	No endémica	S/C
<i>Branta bernicla</i>	Ganso de collar	No endémica	S/C
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	No endémica	S/C
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica	S/C
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Exótica	S/C
<i>Columbina passerina</i>	Tortolito pico rojo	No endémica	S/C
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	No endémica	S/C
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	No endémica	S/C
<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	No endémica	S/C
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	No endémica	S/C
<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	No endémica	S/C
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	No endémica	Pr
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	No endémica	S/C
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	No endémica	S/C
<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito pinero	No endémica	S/C
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	No endémica	S/C
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	No endémica	S/C
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	No endémica	S/C
<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	No endémica	S/C
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	No endémica	S/C
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	No endémica	S/C



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	No endémica	S/C
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojos amarillos	No endémica	S/C
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	No endémica	S/C
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	No endémica	S/C
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota plateada	No endémica	S/C
<i>Larus californicus</i>	Gaviota californiana	No endémica	S/C
<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota occidental	No endémica	S/C
<i>Larus heermanni</i>	Gaviota plumiza	No endémica	S/C
<i>Sterna antillarum</i>	Charrán mínimo	No endémica	Pr
<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del caspio	No endémica	S/C
<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de forster	No endémica	S/C
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	No endémica	S/C
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche californiana	No endémica	S/C
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	No endémica	S/C
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	No endémica	S/C
<i>Artemisiospiza belli</i>	Zacatonero californiano	No endémica	S/C
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	No endémica	S/C
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	Semiendémico	S/C
<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojos negros	No endémica	S/C
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	No endémica	S/C
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejito	No endémica	S/C
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	No endémica	S/C
<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca	No endémica	S/C
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	No endémica	S/C
<i>Zonotrichia atricapilla</i>	Gorrión corona amarilla	No endémica	S/C
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	No endémica	S/C
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	No endémica	S/C
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Exótica	S/C
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco americano	No endémica	S/C
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	No endémica	S/C
<i>Poliptila californica</i>	Perlita californiana	No endémica	S/C
<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar norteño	No endémica	S/C
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejón	No endémica	S/C
<i>Laterallus jamaicensis</i>	Polluela negra	No endémica	S/C
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	No endémica	S/C

Handwritten blue marks and scribbles on the right side of the page.

Handwritten blue 'X' mark on the bottom left of the page.



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo matraquita	No endémica	S/C
<i>Asio flammeus</i>	Búho sabanero	No endémica	Pr
<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	No endémica	S/C
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	Exótica	S/C
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	No endémica	S/C
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola canela	No endémica	S/C
<i>Catharus mexicanus</i>	Zorzal corona negra	No endémica	Pr
<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido	No endémica	S/C
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí garganta negra	No endémica	S/C
<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	No endémica	S/C
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	No endémica	S/C
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador canelo	No endémica	S/C
<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de allen	Semiendémico	S/C
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	No endémica	S/C
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de rocas	No endémica	S/C
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	No endémica	S/C
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	No endémica	S/C
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	No endémica	S/C
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	No endémica	S/C
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	No endémica	S/C
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosada	No endémica	S/C
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	No endémica	S/C
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú	No endémica	S/C
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	No endémica	S/C

Listado potencial de reptiles

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Lithobates aurora</i>	Rana pata roja	*	*
<i>Lithobates catesbeiana</i>	Rana toro	Exótica	S/C
<i>Anaxyrus boreas</i>	Sapo occidental	No endémica	S/C
<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de puntos rojos	No endémica	S/C
<i>Pseudacaris cadaverina</i>	Rana de coro de california	No endémica	S/C
<i>Pseudacaris regilla</i>	Rana de coro de california	No endémica	S/C
<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagartija lagarto meridional	No endémica	Pr
<i>Anniella pulchra</i>	Lagartija sin patas californiana	No endémica	Pr

**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Anniella geronimensis</i>	Lagartija sin patas de Isla Jerónimo	Endémica	Pr
<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko bandeado del noroeste	No endémica	Pr
<i>Eumeces skiltonianus</i>	Eslizón del noroeste	No endémica	Pr
<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Hulco garganta anranjada	No endémica	S/C
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	No endémica	S/C
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del noroeste	No endémica	S/C
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón sudcaliforniano	Endémica	S/C
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija espinosa del desierto	No endémica	S/C
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de cerca occidental	No endémica	S/C
<i>Urosaurus microscutatus</i>	Cachora de árbol cola negra	Endémica	A
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	No endémica	A
<i>Leptotyphlops humilis</i>	Culebrilla ciega del occidente	No endémica	S/C
<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosada del noroeste	No endémica	A
<i>Arizona elegans</i>	Culebrilla brillante	No endémica	S/C
<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna del pacífico	Endémica	Pr
<i>Lampropeltis getula</i>	Falso coralillo real estadounidense	No endémica	A
<i>Masticophis flagellum</i>	Culebra chironera roja	No endémica	A
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Chirronera de baja california	No endémica	S/C
<i>Masticophis lateralis</i>	Chirronera rayada	No endémica	S/C
<i>Pituophis melanoleucus</i>	Culebra sorda oriental estadounidense	No endémica	S/C
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	No endémica	S/C
<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Culebra de nariz larga	No endémica	A
<i>Salvadora hexalepis</i>	Culebra chata occidental	No endémica	S/C
<i>Tantilla planiceps</i>	Culebrilla cabeza negra occidental	No endémica	S/C
<i>Thamnophis hammondi</i>	Culebra de agua de dos rayas	No endémica	A
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira	No endémica	S/C
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel diamantes rojos	No endémica	Pr
<i>Crotalus viridis</i>	Cascabel de pradera	No endémica	Pr
<i>Crotalus enyo</i>	Cascabel de Baja California	Endémica	A
<i>Crotalus mitchellii</i>	Cascabel peninsular	No endémica	Pr
<i>Crotalus oreganus</i>	Cascabel peninsular occidental	No endémica	S/C

De los listados previos, 26 especies se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se obtuvo que en la categoría de especies sujetas a protección especial (Pr) se encuentran 4 especies de aves y 9 de reptiles; en la categoría de especies amenazadas (A) se tienen a 3 especies de mamíferos y 8 de reptiles. Bajo la categoría de especie en peligro de extinción (P) se encuentra 1 especie de mamífero. Y, por último, en la categoría como especie posiblemente extinta (E) se tiene registro de 1 especie de mamífero.



**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/2878/2019

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

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

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

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

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

IV. METODOLOGÍA

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

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

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

- Se deberá dar prioridad de atención a las especies listadas dentro de algún estatus de conservación de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, se prohibirá invariablemente la quema o uso de sustancias agroquímicas en las actividades de despalme y desmonte de los sitios de ubicación del proyecto. Estas actividades se realizarán a través de métodos mecánicos y en su caso, en coordinación con las actividades de rescate de individuos cuya función dentro del ecosistema sea relevante.



**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/2878/2019

- Con el fin de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal que sea contratado durante el desarrollo del proyecto sobre las poblaciones de fauna silvestre, especialmente aquellas enlistadas en algún estatus de protección legal, se colocarán en la obra carteles de información, en los que se enfatizará la obligación de todo el personal de evitar daños a la fauna silvestre. Además, de capacitar a los trabajadores con el fin de proteger a las poblaciones de fauna silvestre.

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

Acciones de amedrentamiento fauna silvestre (reptiles, aves y mamíferos)

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

Técnica de ahuyentamiento

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

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

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

La alteración del hábitat está enfocada al traslado de ramas o troncos y rocas, que funcionen como hábitat de individuos pequeños y de lento desplazamiento, esto inducirá a los organismos a desplazarse a lugares alejados (BRASKEM-IDES, 2011).

Modificación del hábitat

Al eliminar el alimento o el abrigo de la fauna, se obliga a los animales a abandonar el área en la cual se encuentran. Este método de control, cuando puede ser utilizado, es el más deseable y generalmente con buenos resultados. En las áreas con mejor cobertura vegetal, de ser posible se programará la modificación al hábitat en fechas fuera de las épocas de reproducción. En las zonas conservadas, la modificación al hábitat se realizará en

X

7

M

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/2878/2019

un sólo frente, dejando las noches sin actividad y de preferencia moviéndose de las zonas de menor hacia las de mayor densidad de vegetación, permitiendo con ello el desplazamiento de la fauna.

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

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

a. Mamíferos pequeños

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

b. Mamíferos medianos

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

c. Aves

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

d. Reptiles

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

e. Cubierta vegetal y sitios de cobijo

La fauna silvestre necesita un sitio para descansar, posarse, refugiarse y reproducirse. Las aves, usan la vegetación densa para encontrar cobijo. En estos casos para poder ahuyentar a las aves se puede eliminar la disponibilidad de estas áreas, ya sea a través de su remoción o exclusión.

Los principios a seguir son el uso de vegetación y un régimen de poda que no permita la presencia de roedores o la producción de semillas, forraje o insectos atractivos para las aves.



**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/2878/2019

Finalmente, la presencia de masas densas de árboles y arbustos puede proporcionar un excelente ambiente para venados, coyotes, gansos, roedores, aves de rapiña y otra fauna silvestre. En general, estos hábitats deben ser limpiados para eliminar la condición de refugio o cobijo para la fauna silvestre.

Técnicas de captura

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

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

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

a. Anfibios

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

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

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

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

b. Reptiles

Los reptiles por lo general presentan diferentes hábitos en los cuales realizan sus actividades (caza, alimentación, apareamiento etc.), así mismos dentro de los reptiles existen especies de hábitos diurnos y otros son de hábitos nocturnos, por lo tanto, se debe realizar actividad de ahuyentamiento en las primeras horas de la mañana, entre las 6:30 y las 10:30 am y otra en la tarde, entre las 6:00 y 10:00 pm.

c. Lacertijos (lagartijas)

La mayoría de las lagartijas permanecen activos durante casi todo el día, aunque varían su actividad a las primeras horas del día y durante la tarde.

Su captura se puede realizar manualmente, atrapándolos por la parte dorsal del cuerpo de tal manera que nunca se deberá sujetar al animal por la cola, debido a que ésta podría desprenderse y por lo tanto se le generaría un daño innecesario.

A

1

u

AG

u

**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/2878/2019

Si el organismo es grande (iguana, heloderma, etc.), la manera de coger al animal será atrapararlo por la parte dorsal, después se sujetan las extremidades delanteras oprimiéndolas contra su pecho del animal, a la vez se deberá sujetar las patas traseras estirándolas y ajustándolas a la cola.

Otro método de captura es mediante un lazo corredizo montado en una vara para lazar del cuello al organismo y evitar que escape. Es una técnica efectiva para atrapar lagartijas de diversos tamaños al momento en que se posan al sol en lugares al alcance de una persona.

Cualquier método de captura se deberá realizar mediante la utilización de guantes de cuero o carnaza como protección personal, así como para el animal.

d. Ofidios (Serpientes)

Para el caso de las serpientes, los ganchos o bastones herpetológicos son de gran ayuda para la captura, ya que, al remover hojas, piedras, troncos o ramas, se puede evitar la ocurrencia de incidentes como la mordedura de alguna serpiente; además de poder manipular al individuo sin maltratarlo. El tamaño del gancho que se deberá utilizar va de acuerdo al tamaño de la serpiente a capturar, por lo general, se deberá usar un gancho que tenga casi el doble aproximado de la serpiente a capturar.

Otra opción para la captura de serpientes es la utilización de pinzas. El uso de las pinzas resulta controvertido, al menos con los modelos antiguos de tipo tijera (el modelo tradicional) ya que si no se controla la presión que se ejerce esta herramienta puede causar lesiones internas al animal tanto en la columna vertebral o las costillas como posiblemente en algunos órganos, además, muchas serpientes tienden a forcejear, girar sobre sí mismas y a morder al sentirse atrapadas e indudablemente la primera reacción de la persona que maneja las pinzas es aumentar la presión ejercida instintivamente y de este modo pueden llegar a hacer daño al animal.

El uso de las pinzas no es recomendable, pero se pueden ocupar en combinación con el gancho en el caso de un animal de gran tamaño y siempre moderando considerablemente la fuerza al agarrarlo, por supuesto nunca se debe sujetar a una serpiente por el cuello usando estas pinzas debido a que el cuello es la parte más vulnerable de las serpientes y por consiguiente se le puede generar una fractura a nivel de vértebras o en todo caso causarle asfixia al individuo.

Para el caso de las serpientes pequeñas y medianas, estas se capturan con la ayuda de ganchos herpetológicos y mediante la aplicación de la siguiente técnica, la cual se debe llevar a cabo por mínimo de 2 personas:

- Una persona realizará una contención física del ejemplar, para ello, tomará un gancho herpetológico y colocará lentamente la parte del mango del gancho sobre la articulación de la nuca del animal ejerciendo una ligera presión
- Sujetará al ejemplar colocando el dedo pulgar y medio por detrás de la mandíbula de la serpiente y el dedo índice sobre la cabeza del animal, la presión ejercida sobre la cabeza debe ser suficiente para garantizar que el ejemplar no pueda liberarse. Mientras tanto deberá utilizar la otra mano para sujetar el cuerpo de la serpiente. La presión excesiva sobre la cabeza tendrá como consecuencia que la serpiente se estrese demasiado e intente mordernos para liberarse. Es importante que los dedos restantes se retiren lo más posible de la cabeza y bajo ninguna circunstancia se coloquen debajo de la mandíbula inferior de la serpiente, puesto que algunas especies pueden traspasar con sus colmillos su propia piel y por lo tanto puede llegar a inocularnos su veneno.



**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/2878/2019

- Una vez sujeta la serpiente, ésta se colocará en un costal de manta gruesa, el cual sujetará la persona que tenía el gancho, abriendo este para meter la serpiente con mucho cuidado.
- Primero se meterá el cuerpo de la serpiente en el costal y se soltará la mano que contiene el cuerpo; posteriormente la mano que contiene la cabeza se introducirá dentro del costal; una vez dentro, por la parte de afuera del costal, se sujetará la cabeza de la serpiente, de esta forma se podrá soltar la mano que se encuentra en el interior, para posteriormente cerrar el costal con ayuda de un cordel corredizo.
- Se recomienda utilizar un costal de manta gruesa y con cordel corredizo por cada ejemplar
- Los sacos se colocan dentro de una caja de madera y con paredes de malla. Posteriormente, la serpiente podrá salir del saco, aunque permanecerá contenida en la caja. Con este método, que puede permitir la observación directa de la serpiente, es posible identificar sus características específicas, determinar si es venenosa o no y dentro de la misma caja trasladarla a otro sitio.

Para grandes serpientes ágiles y particularmente peligrosas, se requiere un aparato de contención, que consiste en una correa que se hace deslizar dentro de dos sujeciones, y unas pinzas de presión sólidas que son fijadas por detrás de la cabeza de la serpiente, y en este momento, manteniéndose siempre a una buena distancia de la cabeza de la serpiente, se tira de la correa, apretándola, evitando presionar demasiado para no herir al animal, pero oprimiendo lo suficiente para mantenerlo correctamente, puesto que el menor error puede herir o matar al organismo.

e. Mamíferos

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

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

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

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

Los mamíferos se clasifican en 3 grupos según sea su tamaño (grandes, medianos y pequeños mamíferos).

- Grandes mamíferos

Son animales de grandes dimensiones, que por lo regular es muy difícil encontrarse con estos mamíferos. Este tipo de mamíferos pueden ser identificados a simple vista mediante técnicas indirectas como: la observación, huellas, heces fecales, comederos, etc. En general este tipo de fauna se aleja al escuchar cualquier ruido por actividades del hombre.

**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/2878/2019

- Mamíferos medianos

Para el caso de mamíferos de mediano tamaño serán manejados mediante las siguientes técnicas:

Utilización de ganchos, o lazos de captura, para el manejo de mamíferos medianos (zorrillo, tejones, etc.). Este instrumento es el más utilizado para el manejo de animales medianos, debido a su facilidad en la manipulación de los ejemplares sin riesgo del personal y sin causarle un daño al organismo. La siguiente figura muestra un lazo de captura para mamíferos medianos.

Otra manera de atrapar a los mamíferos de tamaño mediano es mediante el uso de trampas de caja o Tomahawk. De este tipo de trampas, se utilizarán un total de 20 trampas para la brigada. Estas se repartirán en transectos dentro del predio en sitios donde se haya identificado previamente la presencia de mamíferos medianos. Cada transecto tendrá una longitud de 50 metros dentro de los cuales se colocará una trampa cerca de madrigueras. Esto con la finalidad de cubrir la mayor cantidad de superficie. Las trampas tendrán un tiempo de permanencia de tres días. Las trampas contarán con un cebo de mezcla de plátano, mantequilla de cacahuete y esencia de vainilla. En algunas trampas se colocará sardina o distintos frutos de la región. Este tipo de trampas son rectangulares y están hechas de reja de alambre, pueden ser de diferentes tamaños, plegables o fijas con una o dos puertas abatibles. Por lo general se arman rápidamente y son lo suficientemente sensibles para activarse con muy poco peso.

- Mamíferos pequeños

Para la captura de mamíferos pequeños se emplearán redes de hilo nylon de 4 m de diámetro, con abertura de malla de 2". Estas se utilizarán para inmovilizar a los ejemplares de tamaño pequeño (ardilla), cerrando la red y sujetándolo enseguida con ayuda de guantes de carnaza. Los ejemplares serán puestos en jaulas, para su traslado a sitios adyacentes.

De igual forma se utilizarán trampas tipo Sherman plegadizas, las cuales se colocarán cerca de troncos, rocas, entre la vegetación, en la entrada de madrigueras, oquedades de árboles, y otros sitios potenciales. Las trampas se dejarán con cebos de una mezcla de avena y vainilla que serán colocadas al atardecer y revisadas al día siguiente. Es importante comentar que con este método el animal queda atrapado vivo sin sufrir daños.

- f. Aves

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

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

V. ÁREA DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA A RESCATAR

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

**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/2878/2019

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

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

Coordenadas del área de reubicación de la fauna

Sitios de reubicación	Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 11 N)	
	X	Y
Coordenadas del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.		

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

Los sitios de elección propuestos para la liberación de fauna están localizados dentro de la poligonal del proyecto y están considerados de acuerdo a los grupos faunísticos y las características que estos mantienen como se presenta a continuación:

Aves: en caso de ser necesaria la remoción de nidos y la captura de aves, el sitio propuesto para su reubicación (SR1) cumple con la característica de tener similitud con el hábitat original, características que son favorables, de igual manera, para los nidos que sean necesarios remover. Cabe señalar que, aunque los organismos adultos sean reubicados, ellos mismos se desplazarán a los lugares que les proporcionen alimentación y refugio, y en el caso de las aves migratorias además de los desplazamientos locales mientras se encuentran en la zona, seguirán con sus movimientos migratorios correspondientes a cada especie.

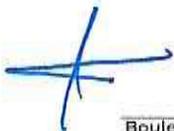
Mamíferos pequeños: el sitio destinado para estos organismos (SR2) cumple con la característica de mantenerse cerca de una zona con presencia humana, por la disponibilidad de alimento, situación que se mantiene dentro del área en la que fueron identificados, por esta razón, su sitio de reubicación se ubicó cercana a dos áreas con presencia humana, con la posibilidad de moverse para sus actividades alimenticias.

Reptiles: Se determinó el sitio de reubicación (SR3), mismo que ofrece condiciones similares a las que ocupan actualmente, con los atributos ecológicos pertinentes y sobre todo que estén alejados de peligro (carreteras y presencia humana).

Mamíferos medianos: se determinó el sitio de reubicación (SR4) en un hábitat natural que ofrece condiciones similares a las que ocupan dichos organismos, el cual cumple por estar dentro de su rango de distribución y de acuerdo con las características descritas en párrafos anteriores.

VI. ACCIONES A REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA

Para proteger a las especies de fauna presentes en el área destinada, es importante instrumentar una campaña de información a los trabajadores, indicando por medios gráficos y pláticas las acciones a seguir para resguardar a la fauna y no provocar daño alguno, así como para salvaguardar la integridad física del personal.




**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/2878/2019

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 animal, principalmente guardando la distancia limitándose a observar y fotografiar de ser el caso, sin flash.

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

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

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

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

VII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

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

El cronograma de actividades abarca 12 meses para el ahuyentamiento de fauna, sin embargo, se hará un monitoreo semestral durante los 5 años posteriores al inicio del CUSTF. La instrumentación de las tareas





**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/2878/2019

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

Cronograma de actividades para el rescate y reubicación de la fauna

Actividad	Año 1												Años				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	
Rescate de fauna	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Transporte y liberación en área destinada.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Monitoreo						X						X	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, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los 12 meses, el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos.

El primer informe se deberá entregar en los 6 meses posteriores al inicio de 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/ENLVC/EMAG