

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGTA/1286/2017**

Bitácora 09/DSA0122/03/17

Anexo 1 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-4", CON UNA SUPERFICIE DE 111.9020 HECTÁREAS, UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE NACO Y CANANEA EN EL ESTADO DE SONORA**

**I. INTRODUCCIÓN**

En las últimas décadas se ha acelerado a nivel mundial el ritmo en que se reducen y extinguen especies, hábitats, ecosistemas y genes, es decir, la biodiversidad. Esta pérdida de diversidad biológica impacta no solo a las especies, sino también a los bienes y servicios que brinda la naturaleza.

Debido a la diversidad biológica presente en el área del proyecto, se necesitan desarrollar estrategias para la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, especialmente los florísticos por lo que fue necesario elaborar un Programa de rescate, reubicación y reforestación de la flora silvestre, con base en la información presentada por el **REGULADO** en el estudio técnico justificativo e información complementaria.

Dicho Programa se implementará como medida de mitigación hacia los impactos ambientales que se presenten durante la realización del proyecto, tomándose como medida de protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de flora que se vean afectados a lo largo del trazo del gasoducto.

Este programa está encaminado principalmente al rescate de flora silvestre que se verá afectada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del gasoducto; principalmente para aquellas especies que presenten algún valor ecológico, cultural, entre otros. 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 peligro de extinción, mientras que la "conservación", es un término que se

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 Ext. 13455 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento  
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGTA/1286/2017**  
Bitácora 09/DSA0122/03/17

emplea para denominar todas las actividades que ayuden a mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales. Finalmente, cabe señalar el concepto de "manejo", refiriéndose éste a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de plantas que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos (Ávila, 2004).

Por último, en el presente documento se establecerán las estrategias necesarias para llevar a cabo correctamente el manejo de los individuos de la flora silvestre que pudieran verse afectados por las diferentes actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del gasoducto.

El Proyecto "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-4**", comprende una longitud de 69.88 km, de los cuales 43.91 km se solicitan para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y está localizado en los municipios de Naco y Cananea, en el estado de Sonora.

La vegetación por afectar con el CUSTF, se enlista en la tabla siguiente:

Vegetación	Superficie en el área de CUSTF (ha)	%
Pastizal Natural	56.8131	50.77
Matorral Desértico Micrófilo	42.4743	37.96
Bosque de Táscate	12.6146	11.27
<b>Total</b>	<b>111.9020</b>	<b>100</b>

El tipo de vegetación que se verá más afectado es el pastizal natural, ya que ocupa alrededor del 50.77% de la superficie del proyecto, sin embargo, la riqueza de especies es menor en el área de CUSTF que en la CHF. Si bien, la composición de especies difiere en cada estrato en este tipo de vegetación, se identificaron algunas especies cuyo desarrollo se ve favorecido por el disturbio, asimismo tienen una amplia distribución en Norteamérica, por lo que se considera que las poblaciones no presentarán un alto grado de afectación.

Para el matorral desértico micrófilo, la riqueza de especies es mayor en el área de CUSTF, sin embargo, éstas no se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, asimismo, son especies frecuentes en matorrales xerófilos, por lo que su distribución no se ve restringida a una determinada región. Este tipo de vegetación representa el 37% en el área de CUSTF.

Por último, el bosque de táscate se verá afectado en menor medida (11.27% del área de CUSTF). La riqueza de especies es mayor en el área de CUSTF que en la CHF, sin embargo, este tipo de vegetación se le encuentra asociado con especies tanto de matorral xerófilo como de pastizal. Las especies registradas en este tipo de vegetación no se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## II. OBJETIVOS

### a. Objetivo 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 de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-4"**.

### b. Objetivos específicos

- Proteger y conservar las especies de flora que se localizan dentro de la zona de ejecución del Proyecto.
- Establecer las acciones que se deberán llevar a cabo para el rescate y trasplante de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como aquellas especies de difícil regeneración y/o lento crecimiento.
- Acciones emergentes cuando la supervivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, considerando un periodo de seguimiento de por lo menos cinco años.
- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en la zona del Proyecto, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como reforestación, reubicación, 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1286/2017  
Bitácora 09/DSA0122/03/17

- Proteger las distintas áreas de uso temporal de la ejecución del proyecto, con vegetación para disminuir los grados de erosión.

### III. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES

Los criterios empleados para la selección de las especies a rescatar con la ejecución del presente programa en las áreas donde se pretende realizar el cambio de uso del suelo, son los siguientes:

1. Especies de difícil regeneración.
2. Especies de lento crecimiento.
3. Especies que tengan posibilidades de sobrevivir después de haber efectuado su rescate.
4. Individuos de los cuales sea posible su rescate y traslado (menores de 1 m de altura).
5. Representación de las especies en el área de CUSTF y en la CHF.
6. Especies de importancia ecológica, o que son claves en la composición, estructura o función de los ecosistemas que se impactarán.

### IV. METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

#### Número de individuos por especie a rescatar

Para la determinación del número de individuos a rescatar y reubicar se tomaron en consideración los resultados obtenidos en el inventario forestal de las áreas de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como su representación en la CHF.

De las especies observadas en los diferentes estratos de los tres tipos de vegetación del área del proyecto, no se localizó ninguna especie en la lista de especies con alguna de las categorías de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a lo anterior, se enlistan las especies localizadas en el área de CUSTF y que son consideradas de lento crecimiento y representativas del lugar que serán afectadas por el cambio de uso de suelo, por lo cual son susceptibles a ser rescatadas.

Nombre común	Nombre científico	No. individuos/CUSTF	% a rescatar	Tamaño
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	9235.05	100	≤ 1 m
Nopal violáceo	<i>Opuntia macrocentra</i>	559.7	100	≤ 1 m
Choya tasajillo de Arizona	<i>Cylindropuntia spinosior</i>	1399.25	100	≤ 1 m
Biznaga chilitos	<i>Mammillaria heyderi</i>	559.7	100	≤ 1 m
Sin nombre común	<i>Echinocereus pseudopectinatus</i>	2798.5	100	≤ 1 m
Sin nombre común	<i>Echinocereus sp.</i>	279.85	100	≤ 1 m
Alicoche de Nuevo México	<i>Echinocereus fendleri</i> subsp. <i>rectispinus</i>	1958.95	100	≤ 1 m
Biznaga meloncillo	<i>Echinocactus horzonthalonius</i>	279.85	100	≤ 1 m
Huizache	<i>Acacia constricta</i> var. <i>vernica</i>	67445.54	100	≤ 1 m
Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	17351.14	100	≤ 1 m
Mariola	<i>Parthenium incanum</i>	12873.42	100	≤ 1 m
Garambullo	<i>Celtis pallida</i>	1399.29	100	≤ 1 m
Viejo, greñuda	<i>Calliandra eriophylla</i>	158958.79	100	≤ 1 m
Gatuño	<i>Mimosa aculeaticarpa</i> var. <i>biuncifera</i>	180507.79	100	≤ 1 m
Sotol del desierto	<i>Dasyliion wheeleri</i>	1399.29	100	≤ 1 m
Junípero de una semilla	<i>Juniperus monosperma</i>	36381.41	100	≤ 1 m

### Número de individuos por especie a reforestar

Adicional al rescate de flora de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, se contempla la implementación de reforestación. A continuación, se indica la cantidad de plantas de cada especie que se requerirá 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 Transporte y Almacenamiento  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGTA/1286/2017  
Bitácora 09/DSA0122/03/17

Nombre científico	Nombre común	% propuesto	Cantidad /ha	Cantidad/Predios (ha)
<i>Acacia constricta</i> var. <i>vernica</i>	Huizache, Largoncillo, Chaparro prieto	10	120	13432.8
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	10	120	13432.8
<i>Parthenium incanum</i>	Mariola	5	60	6716.4
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno, Garabato, Garambullo	6	72	8059.68
<i>Calliandra eriophylla</i>	Viejo, greñuda, charrasquilla	5	60	6716.4
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> var. <i>biuncifera</i>	Gatuño	10	120	13432.8
<i>Dasyliirion wheeleri</i>	Sotol del desierto	10	120	13432.8
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite dulce	10	120	13432.8
<i>Juniperus monosperma</i>	Junípero de una semilla, junípero arbustivo, sabino	10	120	13432.8
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	8	96	10746.24
<i>Opuntia macrocentra</i>	Nopal violáceo	8	96	10746.24
<i>Cylindropuntia spinosior</i>	Choya tasajillo de Arizona	8	96	10746.24
Total		100	1200	13432.8

### Obtención de germoplasma

En relación a la obtención de germoplasma, estacas, rebrotes, puntas, hijuelos, entre otros, como principal medida a implementar se realizará la ejecución de un programa de producción de planta de las especies reubicadas, empleando semilla y material vegetativo de la misma zona para realizar la producción de planta en vivero, para que una vez que reúna las características necesarias sean establecidas en las áreas de reubicación y zonas aledañas al proyecto dentro el mismo predio.

Cabe señalar que para el caso de esta medida se establecerán las especies que se producirán y las cantidades, con base en el porcentaje de supervivencia de las especies rescatadas y reubicadas. En caso de que la supervivencia de las plantas rescatadas y reubicadas sea el esperado

esta actividad no se realizará, por lo cual no se establecen la cantidad de plantas a producir o la cantidad de material vegetativo a utilizar.

En virtud de lo anterior, dependiendo del porcentaje de supervivencia de las especies rescatadas y reubicadas se establecerá el porcentaje de producción de germoplasma, estacas, rebrotes, puntas, hijuelos, entre otros, conforme a la siguiente tabla:

Porcentaje de supervivencia (%)	Porcentaje de producción (%)
80	0
70	10
60	20
50	30
40	40
30	50
20	60
10	70
0	80

En la siguiente tabla se indica las especies propuestas para la recolección de germoplasma:

Nombre científico	Nombre común o registrado en campo
<i>Hilaria mutica</i>	Zacate tobozo, galleta
<i>Panicum hallii</i>	Zacate rizado, Panizo aserrín
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	Cola de caballo
<i>Sporobolus airoides</i>	Zacatón alcalino
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita azul, navajita común
<i>Enneapogon desvauxii</i>	Zacate ladera
<i>Dasyochloa pulchella</i>	Zacate borreguero

De manera general se propone el uso de gramíneas para recuperar el estrato herbáceo ya que impiden la erosión del suelo y son uno de los primeros grupos de plantas en los procesos de sucesión temprana. Estas especies son fijadoras de los suelos y algunas de ellas constituyen el primer elemento en su formación. Asimismo, son un importante recurso forrajero para muchas

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento  
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGTA/1286/2017**  
Bitácora 09/DSA0122/03/17

especies de vida silvestre. Las especies seleccionadas son perennes, lo que podrá asegurar su establecimiento en el área a largo plazo.

### Resultados esperados

1. Obtener una supervivencia de al menos 80% de la planta rescatada y reubicada, para la cual se ejecutarán actividades de protección y mantenimiento una vez que la planta sea reubicada en el terreno determinado.
2. Generar beneficios de impacto regional, por el incremento en la cobertura vegetal, captación de agua, creación de hábitat para las especies de fauna que por ahí transitan, generación de oxígeno y regulación del microclima.
3. Se rescatarán todos los ejemplares que sean técnicamente factibles y garantizar la supervivencia una vez rescatados.

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

Las acciones de rescate se implementarán para la flora principalmente para las especies que se mencionaron anteriormente y se localicen dentro del área donde se ejecutará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Esta actividad se deberá realizar de manera previa a las actividades de desmonte del área contemplada en la etapa de preparación del sitio del proyecto. Asimismo, deberá ser conducido por personal especializado y con experiencia comprobable en el manejo de flora.

El período durante el cual habrán de efectuarse las acciones de rescate deberá iniciar antes de comenzar las labores de desmonte y continuarán simultáneamente hasta finalizar esta.

De manera inicial se establece que el proceso de desmonte será gradual iniciando en un extremo del área sujeta a CUSTF.

La metodología a aplicar durante las acciones de rescate y reubicación de las especies de flora presentes en el área donde se desarrollarán las obras asociadas del proyecto está sustentada con

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 Ext. 13455 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



base en una serie de bibliografía de donde se han obtenido los procedimientos a ser aplicados en el presente programa.

## Técnicas de manejo de flora

Todos los individuos que vayan a ser rescatados, se deberán señalar con su respectiva etiqueta. La selección de dichos ejemplares será realizada por personal con conocimientos en este tipo de actividad.

## Rescate

El rescate o colecta de las plantas se realizará de manera general mediante el siguiente procedimiento:

1. Identificación del individuo: una vez identificado el ejemplar que será rescatado y previo a su extracción se tomarán datos generales que serán capturados en la bitácora de campo del personal capacitado, entre estos datos se encuentran: fecha de rescate, coordenadas del sitio de rescate, medidas generales de la planta (alto y ancho), en caso de cactáceas marcación de la orientación hacia el sur y colocación de la etiqueta de identificación (nombre común, nombre científico, fecha y lugar de rescate).
2. Extracción de la planta: para la extracción se usará un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada ejemplar. La excavación se hará a una distancia aproximada de entre 30 y 40 cm con respecto al centro de la planta, entonces se podrá jalar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces. Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), usando una pala recta, con la que se aflojará el terreno y posteriormente se introducirá, tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta en demasía. La extracción de la planta deberá realizarse conservando la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical con lo que se evita lesionarlas, además de que se mantienen los hongos y las bacterias benéficas que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo.

En el caso de las especies de cactáceas, en el momento de la extracción se colocará una marca de pintura en una de las espinas que apuntan al Sur, o bien una señal que indique la

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento  
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGTA/1286/2017**  
Bitácora 09/DSA0122/03/17

orientación al Sur, a fin de conocer la orientación original de la cactácea. Esto es muy importante ya que, por su posición, los diferentes lados de las plantas se exponen de manera distinta a los rayos del sol; si esta posición no se mantiene, se pueden exhibir al sol directo sitios que estaban acostumbrados a recibir poca luz, lo que puede llegar a causar quemaduras solares e incluso la muerte de la planta, ya sea directamente o como consecuencia de infecciones por ataques de hongos o bacterias en las zonas quemadas.

3. Preparado del cepellón (cuerpo de las raíces): una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Se deberá proteger las raíces sanas (color claro, fuerte y flexible). Si las raíces están sanas y la tierra no muy gastada, se conserva el cepellón; en caso contrario se raspará el cepellón para que la tierra se desprenda. Las raíces deberán secar ligeramente.
4. Una vez extraída la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute. Para su traslado al punto final de ubicación estas serán envueltas cuidadosamente con algunos de los materiales mencionados anteriormente. Se llevará un registro del sitio de donde fue extraída cada una de las plantas.
5. El personal capacitado y entrenado detectará y ubicará las especies raras, amenazadas y/o sujetas a protección especial, en peligro de extinción, y/o probablemente extintas en el medio silvestre, con la finalidad de evitar su destrucción y que puedan ser reubicadas. En forma inmediata informará de los hallazgos para que por lo menos dos o tres días antes de iniciar las actividades del desmonte se reubiquen los ejemplares.

### Transporte

Se colocarán varias plantas dentro de una caja o un contenedor, evitando dañar el sistema radicular; se rociará agua sobre el cuerpo de la planta y las raíces hasta el sitio de acopio.

## VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Dentro de la zona del proyecto, se establecerá un vivero temporal, en el cual se colocarán las plantas rescatadas.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 Ext. 13455 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Las especies objeto del rescate serán colocadas dentro de bolsas de polietileno negro, con medidas variadas de acuerdo al tamaño de la planta, éstas se acomodarán por especies en camas o platabandas para facilitar su riego y cuidado.

Para la ubicación del vivero, se plantean las siguientes coordenadas:

Propuesta	Zona	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	12	613498.81	3442229.42
2	12	611175.92	3442511.01
3	12	621364.79	3441445.13

Las anteriores ubicaciones podrán diferir dependiendo de los trabajos de campo y la disponibilidad del terreno al momento de la instalación del vivero.

### Procedimiento para llevar a cabo la reubicación

Una vez identificado el lugar donde se reubicarán las plantas, las características del sitio no deberán variar de manera significativa a las del área donde fueron obtenidas las plantas. Se preparará el suelo donde se va a plantar el individuo. Se abrirá un hoyo de dimensiones adecuadas para el cuerpo y cepellón con ayuda de una pala. En sitios con suelos muy compactados se tendrá que auxiliar con pico o barreta.

Es importante cuidar que la planta se introduzca en el hoyo de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El hoyo en que se vaya a introducir la planta deberá contar con el tamaño adecuado para permitir a las raíces conservar una posición lo más natural posible. Previo a su colocación, las raíces de los individuos serán rociados con una solución de fungicida y enraizador.

El cuerpo de la planta deberá quedar por lo menos al ras del suelo o preferentemente un poco por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo. La tierra que cubre el sistema radicular se presionará con la mano, mientras que el relleno total del hoyo deberá compactarse con el pie de manera cuidadosa. Es muy común pensar que el rescate termina en el momento del trasplante. No obstante, se le deben de seguir proporcionando cuidados a la planta hasta que ésta se

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento  
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGTA/1286/2017**  
Bitácora 09/DSA0122/03/17

encuentre bien establecida. En el sitio de trasplante, las plantas deberán ser bien atendidas por lo que se mantendrá un programa de monitoreo y supervisión. Para el caso de aquellas plantas que presenten una estructura de bulbo, este deberá ser cubierto en su totalidad con tierra, dejando solamente una parte de ésta (base de las hojas) descubierta.

Para las cactáceas es muy importante mantener la orientación original de la cactácea, con base en la espina marcada o señal que indique su orientación al Sur, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma y colocar una o varias piedras, a fin de evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas, voltearlas y comerlas desde la base, burlando así la protección que, de manera natural, les proporcionan las espinas.

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

Para la reubicación de las especies rescatadas, se seleccionaron áreas dentro del derecho de vía específicamente en las áreas de uso temporal, que se afectarán con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en estas áreas también se llevará a cabo la reforestación.

La ubicación de las áreas donde se realizará la reubicación de las distintas especies rescatadas mediante la ejecución del presente programa, con una superficie de 68.0416 ha serán las áreas de uso temporal, las cuales fueron señaladas en el estudio técnico justificativo, mediante coordenadas UTM.

## **VIII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA MÍNIMA DEL 80% DE EJEMPLARES ESTABLECIDOS**

Los indicadores de seguimiento del resultado de rescate y la reubicación de los ejemplares de flora, serán los siguientes:

1. Porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.
2. Desarrollo y vigor de ejemplares reubicados.
3. Presencia de plagas o enfermedades.

Las acciones de mantenimiento de las plantas reubicadas serán:

1. A las especies rescatadas se les aplicará riego de auxilio en los primeros meses a partir de la reubicación, principalmente en la época de sequía.
2. Deshierbe manual.
3. Fertilización.
4. Protección para evitar sean dañadas por personas o animales.

Las acciones emergentes cuando la supervivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, serán:

1. Como principal medida a implementar se realizará la ejecución de un programa de producción de planta de las especies reubicadas, empleando semilla y material vegetativo de la misma zona para realizar la producción de planta en vivero, para que una vez que reúna las características necesarias sean establecidas en las áreas de reubicación y zonas aledañas al proyecto dentro el mismo predio. Cabe señalar que para el caso de esta medida se establecerán las especies que se producirán y las cantidades, con base en el porcentaje de supervivencia de las especies rescatadas y reubicadas (menos del 80%). En caso de que la supervivencia de las plantas rescatadas y reubicadas sea el esperado esta actividad no se realizará, por lo cual no se establecen la cantidad de plantas a producir o la cantidad de material vegetativo a utilizar.
2. La reubicación en campo se realizará en temporada de lluvias para asegurar una mayor supervivencia y mientras tanto la planta rescatada se mantendrá en el vivero temporal.

Si la especie es reubicada en tiempo de sequía recibirá riegos de auxilio para evitar que muera y asegurar un mayor porcentaje de supervivencia.

## IX. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades se llevarán a cabo, conforme al programa de actividades que se señala a continuación:





Etapas/Actividades	2017												2018												2019												2019												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Pruebas-pre operación del sist. de control																																																	
Operación																																						EN ADELANTE											
Puesta en marcha																																																	

**X. EVALUACIÓN DEL RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN (INDICADORES)**

Con la finalidad de determinar la eficiencia de las actividades implementadas durante el rescate de flora, se establecieron indicadores que permitirán dar seguimiento, y evaluar el éxito final del programa.

Los indicadores de seguimiento permitirán conocer si las estrategias empleadas están funcionando o si su aplicación es eficiente para lograr la mayor supervivencia de los individuos rescatados; y en caso de no ser así, reajustarse.

Al concluir con la ejecución del programa de rescate, reubicación y reforestación, se realizará una evaluación del éxito mediante indicadores de evaluación final.

**Indicadores de seguimiento**

**Crecimiento**

Indicador que permite cuantificar qué porcentaje de los individuos trasplantados presentan alturas mayores a las que tenía cuando se plantaron; lo que de cierta manera indica que el sitio es adecuado y que los nutrimentos no son deficientes.

En el caso de las cactáceas, debido a que son especies de lento crecimiento en condiciones naturales y a que las areolas son como las yemas de crecimiento en el resto de los vegetales, ya



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento  
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGTA/1286/2017**  
Bitácora 09/DSA0122/03/17

que sobre ellas se desarrollan las espinas, flores y hojas cuando existen; su crecimiento se evaluará con la producción de espinas, flores u hojas nuevas que se desarrollen sobre sus areolas.

**Vigor**

Indicador que permite cuantificar qué porcentaje de los individuos trasplantados encontraron en el nuevo sitio las condiciones óptimas para desarrollarse y establecerse. Las características fenológicas (cambios de color y de cobertura en la copa, deformaciones o pérdida prematura de tallos y hojas); son la base para evaluar el vigor de las plantas rescatadas.

**Estado sanitario**

Indicador que permite conocer qué porcentaje de los individuos trasplantados, está siendo afectado por plagas de insectos o por enfermedades, lo que les puede causar dificultades para lograr su establecimiento.

Cabe mencionar que los indicadores antes descritos, se evaluarán en campo cada quince días, mediante una ficha de evaluación:

FICHA DE EVALUACIÓN EN CAMPO		
Responsable de la evaluación:		
Fecha de plantación:	Fecha de evaluación:	
Sitio evaluado:	Coordenadas UTM:	
Total de individuos reubicados en el sitio		
% de individuos evaluados respecto al total de individuos reubicados		%
Instrucciones: Marcar con una (X) la opción que da respuesta al indicador evaluado.		
Crecimiento	( )	Inaceptable: Más del 70 % de los individuos del sitio sin cambios de altura visibles; y más del 70% de las areolas de las cactáceas sin producción de espinas, flores u hojas nuevas.
	( )	Aceptable: Más del 70 % de los individuos del sitio con cambios visibles de altura; y más del 70 % de las areolas de las cactáceas con producción de espinas, flores u hojas nuevas.
	( )	Bueno: Más del 70% de individuos vigorosos (Arboles: Follaje denso, color verde intenso y amplia cobertura de copa; Cactáceas: tallos bien desarrollados, vigorosos y globosos, sin síntomas de deficiencias nutricionales.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 Ext. 13455 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

FICHA DE EVALUACIÓN EN CAMPO		
Vigor	( )	Regular: Entre 30% y 70% de individuos vigorosos.
	( )	Malo: Menos del 30% de individuos vigorosos.
Instrucciones: Indicar el porcentaje que representa al indicador evaluado.		
Estado sanitario.	%	% de individuos que presentan alguna plaga, indicios de enfermedad o pudrición.
Rectitud	%	% de individuos que presentan rectitud, es decir, que presentan un tallo firme y recto.
Observaciones generales:		
Nombre y firma del evaluador		

**Indicador de evaluación final****Porcentaje de supervivencia**

Indicador que está determinado indirectamente por aspectos que influyen en el éxito del trasplante; tales como el manejo de la plantación, las condiciones ambientales y la calidad del sitio. Se obtiene mediante la aplicación y evaluación de la fórmula siguiente:

$$\text{Porcentaje de supervivencia} = (\text{Individuos vivos} / (\text{individuos vivos} + \text{individuos muertos})) * 100.$$

Para obtener el porcentaje de supervivencia una vez finalizadas las actividades de rescate y reforestación, se evaluará mediante la fórmula anterior y se extrapolarán los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación. Se considerará como un rescate exitoso, si más del 80 % de los individuos trasplantados, se encuentran vivos al momento de la evaluación. En caso de obtener una supervivencia menor al 80%, se deberán evaluar las necesidades de los individuos, a fin de establecer las medidas correctivas emergentes necesarias.

Melchor Ocampo-469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 Ext. 13455 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento  
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGTA/1286/2017**  
Bitácora 09/DSA0122/03/17

## XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Deberá presentar informes semestrales por un periodo de 5 años. En estos informes indicará las actividades realizadas y los logros obtenidos en la ejecución de actividades del programa, presentando planos de ubicación del área de rescate, así como del área de trasplante, tablas, gráficas y fotografías con la finalidad de evidenciar los métodos empleados y los resultados obtenidos.

En dichos informes deberá presentar el porcentaje de supervivencia del material rescatado y establecido mediante reforestación y en caso de muerte de los individuos se indicarán las causas probables.

RCC/CEZS/EMVC/AJDS

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 Ext. 13455 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.