

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

Anexo 1 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA - SÁSABE, TRAMO S-11", CON UNA SUPERFICIE DE 3.2621 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE AGUA PRIETA 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 faltante.

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,

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/1150/2018**  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

amenazadas y en peligro de extinción, 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, 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 otra parte, para la reforestación se tiene el objetivo de determinar las especies nativas que deberán establecerse con base en su importancia ecológica, considerando la estructura y composición florística del ecosistema por afectar.

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-11**", comprende una superficie de 3.2621 ha cubiertas de matorral desértico micrófilo, localizado en el municipio de Agua Prieta, en el estado de Sonora.

## 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-11**".

### 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

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

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.
- 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. Especies nativas
6. Representación de las especies en el área de CUSTF y en la CHF.
7. Especies de importancia ecológica, o que son claves en la composición, estructura o función del ecosistema que se impactará.

Los criterios empleados para la selección de las especies que serán utilizadas para las actividades de reforestación fueron los siguientes:

1. Especies que se localizaron en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
2. Localizada dentro del área.
3. Nativa de la zona de estudio.
4. Con características ambientales correspondientes a la zona.
5. Aptas para restauración de suelos.

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/1150/2018**  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

6. De ser posible especies de interés económico o aprovechables.

#### IV. METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

##### Metas

1. Se aplicarán actividades de rescate, reubicación y reforestación en la superficie de ejecución del proyecto.
2. Obtener una supervivencia de al menos 80% de la planta rescatada y establecida, para la cual se ejecutarán actividades de protección y mantenimiento una vez que la planta sea reubicada en el terreno determinado.
3. Se rescatarán todos los ejemplares que sean técnicamente factibles y que garanticen la supervivencia una vez rescatados.

##### Resultados esperados

De las especies observadas en los diferentes estratos de la vegetación del área del proyecto, no se identificó ninguna especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otro lado, al analizar las especies que pudieran ser representativas del lugar y de lento crecimiento se encontró que las especies identificadas de cactáceas cumplen con estas características por lo cual son consideradas para ser rescatadas.

Para la determinación del número de individuos a rescatar y reubicar se extrapoló el número de individuos registrados en el muestreo a la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Cabe destacar que del total de individuos estimados se rescatará el 15%, considerando aquellos cuyas características puedan garantizar la supervivencia una vez que sean reubicados, eligiendo los que tengan una altura menor a un metro y descartando los que se encuentren enfermos y no sean viables.

Las especies susceptibles de ser rescatadas y reubicadas, así como el número de individuos estimados en el área de CUSTF son:

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos en el muestreo	Número de individuos en el área de CUSTF	Núm. de individuos a rescatar (15%)
<i>Mammillaria grahamii</i>	Biznaga de la Sierra	111	2,382	357
<i>Echinocereus rigidissimus</i> var. <i>rigidissimus</i>	Lengua del demonio	7	144	22
<i>Echinocereus fendleri</i>	Erizo de espina	1	21	3
<i>Yucca baccata</i>	Yuca banana	3	241	36
<b>Total</b>		<b>122</b>	<b>2788</b>	<b>418</b>

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

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

Nombre científico	Nombre común	% propuesto	Cantidad/ha	Cantidad/2.1367 ha	Cantidad/3.2621 ha
<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	15	180	385	587
<i>Encelia farinosa</i>	Flor de rocío	15	180	385	587
<i>Parthenium incanum</i>	Copalillo	10	120	256	391
<i>Calliandra eriophylla</i>	Vieja greñuda	10	120	256	391
<i>Lycium exsertum</i>	Frutilla	10	120	256	391
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	5	60	128	196
<i>Aloysia wrightii</i>	Oreganillo	5	60	128	196
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite dulce	5	60	128	196
<i>Opuntia phaeacantha</i>	Nopal de Chihuahua	10	120	256	392
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	10	120	256	392
<i>Opuntia engelmannii</i>	Higuera chumba	5	60	128	196
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>1,200</b>	<b>2562</b>	<b>3,915</b>

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

De acuerdo con la estimación realizada, se determinó la cantidad de semillas que serán recolectadas para producir el número de individuos requeridos, en función del número de semillas por kilogramo que produce cada especie. Mientras que para las especies que serán propagadas vegetativamente, se estableció la cantidad y tipo de material vegetativo necesario.

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos requeridos para el CUSTF	Propagación sexual		Propagación asexual	
				Semillas/kg	Cantidad de semillas a recolectar para el área de CUSTF (kg)	Tipo de material vegetativo	Cantidad de material vegetativo requerido para el área de CUSTF
Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	587	15000-17000	0.039		
Arbustivo	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite dulce	196	8000	0.02447		
Arbustivo	<i>Encelia farinosa</i>	Flor de rocío	587			Esquejes de tallo y de raíz	587
Arbustivo	<i>Parthenium incanum</i>	Copalillo	391			Esquejes de tallo y de raíz	391
Arbustivo	<i>Calliandra eriophylla</i>	Vieja greñuda	391			Esquejes de tallo y de raíz	391
Arbustivo	<i>Lycium exsertum</i>	Frutilla	391			Esquejes de tallo y de raíz	391
Arbustivo	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	196			Esquejes de tallo y de raíz	196
Arbustivo	<i>Aloysia wrightii</i>	Oreganillo	195.73			Esquejes de tallo y de raíz	196
Cactácea	<i>Opuntia phaeacantha</i>	Nopal de Chihuahua	391			Frutos prolíficos y cladodios	392
Cactácea	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	391			Frutos prolíficos y cladodios	392
Cactácea	<i>Opuntia engelmannii</i>	Higuera chumba	196			Frutos prolíficos y cladodios	196

Para las especies propuestas para la reforestación del estrato herbáceo *Ayenia microphylla*, *Allionia incarnata*, *Evolvulus alsinoides*, *Aristida divaricata* y *Abutilon parvulum* serán utilizadas para generar cobertura vegetal en las áreas afectadas, la estimación del número de individuos necesarios para la superficie total del CUSTF no fue aplicable ya que su propagación será por voleo y el número de individuos es variable.

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

De acuerdo con la SAGARPA (2012), en general, las gramíneas se siembran en hileras utilizando de 6 a 12 kg de semilla por hectárea, por lo que para las actividades de reforestación del tramo S-11 se tomarán en cuenta estas consideraciones.

También es importante mencionar que la densidad de siembra inicial deberá ser mayor que la densidad final deseada, esto para obtener un número aceptable de plántulas sobrevivientes por hectárea. Se prevé que para la reforestación correspondiente al tramo S-11 haya una mortandad de 20% que es el porcentaje de planta a reponer.

### Obtención de germoplasma

En relación con 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

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/1150/2018

Bitácora 09/DSA0034/01/18

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

## 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 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:

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

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.
3. 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 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.
4. 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.
5. 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

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/1150/2018**

Bitácora 09/DSA0034/01/18

cuidadosamente con algunos de los materiales mencionados anteriormente. Se llevará un registro del sitio de donde fue extraída cada una de las plantas.

6. 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.

**Reubicación**

Es muy importante mantener la orientación original de la cactácea, con base en la espina marcada, 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.

El mantenimiento post-reubicación se llevará a cabo con la finalidad de asegurar la supervivencia del 80% de ejemplares establecidos. Las actividades a realizar pueden incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones.

**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.

Las especies objeto del rescate serán colocadas dentro de bolsas de polietileno negro, con medidas variadas de acuerdo con el 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:

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209. Colonia Jardines en la Montaña. C. P. 14210. Delegación Tlalpan. Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 Ext. 13455 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 Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

Propuesta	Zona UTM	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	12	640222.28	3439482.92
2	12	640355.72	3439405.45
3	12	640315.15	3439351.63
4	12	640191.49	3439417.50

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

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

La zona donde se llevará a cabo la reubicación y reforestación son las franjas de uso temporal de 10 y 5 m de ancho.

Coordenadas UTM de las franjas de uso temporal de 10 m para la reforestación y el rescate de flora del predio SASA-S-0015.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	642003.53	3439723.79
2	641945.35	3439711.45
3	641722.07	3439628.24
4	641591.85	3439597.45
5	641594.62	3439587.34
6	641595.38	3439588.01
7	641724.97	3439618.65
8	641948.15	3439701.82
9	642020.36	3439717.14

Coordenadas UTM de las franjas de uso temporal de 5 m para reforestación y el rescate de flora del predio SASA-S-0015.

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/1150/2018

Bitácora 09/DSA0034/01/18

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641983.46	3439734.87
2	641941.15	3439725.89
3	641717.7	3439642.62
4	641587.89	3439611.93
5	641589.21	3439607.11
6	641719.16	3439637.83
7	641942.55	3439721.08
8	641989.43	3439731.02

Coordenadas UTM de las franjas de uso temporal adicional para reforestación y el rescate de flora del predio SASA-S-0015.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641883.70	3439677.80
2	641886.80	3439669.35
3	641821.21	3439644.91
4	641818.10	3439653.36

Coordenadas UTM de las franjas de uso temporal adicional para reforestación y el rescate de flora del predio SASA-S-0015.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641668.57	3439605.32
2	641670.64	3439596.56
3	641599.66	3439579.78
4	641597.27	3439577.65
5	641594.62	3439587.34
6	641595.38	3439588.01

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

Coordenadas UTM de las franjas de uso temporal de 10 m para la reforestación y el rescate de flora del predio SASA-S-0017.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641591.85	3439597.45
2	641590.62	3439597.16
3	641449.86	3439472.03
4	641281.86	3439438.73
5	640935.04	3439472.47
6	640911.43	3439464.72
7	641282.35	3439428.64
8	641454.47	3439462.75
9	641594.62	3439587.34

Coordenadas UTM de las franjas de uso temporal de 5 m para la reforestación y el rescate de flora del predio SASA-S-0017.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641587.89	3439611.93
2	641583.49	3439610.89
3	641442.94	3439485.95
4	641281.11	3439453.88
5	640957.83	3439485.33
6	640950.23	3439481.04
7	641281.36	3439448.83
8	641445.25	3439481.31
9	641585.86	3439606.31
10	641589.21	3439607.11

Coordenadas UTM de las franjas de uso temporal adicional para la reforestación y el rescate de flora del predio SASA-S-0017.

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641594.62	3439587.34
2	641597.27	3439577.65
3	641458.62	3439454.40
4	641322.57	3439427.43
5	641320.82	3439436.26
6	641454.47	3439462.75

Aunado a lo anterior se establecieron zonas alternas para reforestar, las cuales se ubican en las coordenadas UTM WGS84, Zona 12:

Zona alterna 1

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641145.81	3439506.42
2	641154.13	3439504.51
3	641159.03	3439503.69
4	641162.50	3439503.76
5	641163.51	3439499.71
6	641159.37	3439495.85
7	641162.50	3439494.38
8	641166.35	3439489.68
9	641167.64	3439486.51
10	641172.26	3439482.83
11	641177.74	3439478.61
12	641183.13	3439473.27
13	641187.16	3439467.45
14	641186.47	3439464.74
15	641152.85	3439467.94
16	641134.03	3439499.14
17	641136.36	3439503.93
18	641138.88	3439507.44

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/1150/2018

Bitácora 09/DSA0034/01/18

Zona alterna 2

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641017.31	3439272.01
2	641012.72	3439285.51
3	641016.46	3439299.07
4	641009.70	3439317.16
5	641015.82	3439326.13
6	641027.97	3439323.89
7	641042.83	3439330.64
8	641030.06	3439342.51
9	641034.09	3439358.66
10	641047.04	3439349.53
11	641061.94	3439345.18
12	641062.86	3439345.20
13	641071.40	3439339.25
14	641073.27	3439323.30
15	641069.62	3439312.51
16	641064.39	3439311.44
17	641059.99	3439304.18
18	641052.00	3439288.58
19	641038.88	3439280.09

Zona alterna 3

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641194.05	3439371.39
2	641207.70	3439389.60
3	641221.90	3439380.23
4	641232.90	3439370.38
5	641225.79	3439362.91
6	641237.33	3439353.29
7	641222.46	3439332.07
8	641202.83	3439347.98



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/1150/2018**  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
9	641187.21	3439359.75

Cabe destacar que además de reforestar las franjas temporales de 10 y 5 m, se realizará la propagación de pastos y herbáceas en la franja permanente de 10 m únicamente con las especies herbáceas *Ayenia microphylla*, *Allionia incarnata*, *Evolvulus alsinoides*, *Aristida divaricata* y *Abutilon parvulum*.

Coordenadas UTM de las franjas de uso permanente de 10 m del predio SASA-S-0015.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	641589.21	3439607.11
2	641719.16	3439637.83
3	641942.55	3439721.08
4	641989.43	3439731.02
5	641996.14	3439726.71
6	642003.53	3439723.79
7	641945.35	3439711.45
8	641722.07	3439628.24
9	641591.85	3439597.45

Coordenadas UTM de las franjas de uso permanente de 10 m del predio SASA-S-0017.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	640950.23	3439481.04
2	641281.36	3439448.83
3	641445.25	3439481.31
4	641585.86	3439606.31
5	641589.21	3439607.11
6	641591.85	3439597.45
7	641590.62	3439597.16
8	641449.86	3439472.03

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
9	641281.86	3439438.73
10	640935.03	3439472.48

### 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 y establecidas 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.
5. Control de plagas y enfermedades.

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







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/1150/2018**  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

**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 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.	

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/1150/2018  
Bitácora 09/DSA0034/01/18

FICHA DE EVALUACIÓN EN CAMPO		
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.
Vigor	( )	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.
	( )	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:

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

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/1150/2018**

Bitácora 09/DSA0034/01/18

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.

**XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS**

Se entregará un informe de cumplimiento de los Términos establecidos en la Autorización, sin embargo, se realizará el monitoreo durante el primer año de forma bimestral, y a partir del segundo año de forma semestral hasta alcanzar los 5 años. En estos informes indicará las actividades realizadas y los logros obtenidos en la ejecución de las 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. Además, 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.

Adicionalmente entregará un informe de finiquito concluidos los 5 años el cual deberá incluir el cumplimiento de los Términos y las actividades realizadas durante el seguimiento de este programa, presentando evidencias fotográficas, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y demás información que considere pertinente.

  
DRB/RCC/LGE/EMVC/ALDS