

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

Anexo 1 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO MIDSTREAM DE MÉXICO DEL KM 18+820.84 AL KM 19+887.99, DEL KM 31+452.14 AL 44+068.16 Y DEL KM 81+108.56 AL 81+247.56", CON UNA SUPERFICIE DE 35.828 HECTÁREAS EN EL MUNICIPIO DE ANÁHUAC, EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN.**

## I. INTRODUCCIÓN.

Los matorrales se constituyen como comunidades arbustivas que se caracterizan por presentar una variedad de formas de vida, vigor, talla y distribución de las especies dominantes y co-dominantes, las cuales están supeditadas a la disponibilidad de agua en el suelo y a la profundidad del mismo. Además, los matorrales se describen como vegetación que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a los cuatro metros; distribuyéndose principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país (INEGI, 1981).

La familia Cactaceae es nativa de América con excepción de *Rhipsalis baccifera* (Anderson, 2002), comprende aproximadamente 100 géneros y cerca de 1,500 especies, es uno de los grupos de plantas con mayor proporción de especies incluidas en la lista roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (Hunt, 1999; Hernández y Godines, 1994; Nobel 1994), además de encontrarse la familia entera en el Apéndice I y gran cantidad en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

México es el principal centro de diversidad de esta familia, presentando cerca de la mitad de los géneros (48), y más de una tercera parte de las especies (563) presentando gran cantidad de endemismos en el nivel genérico y específico (73% y 78% respectivamente). Las cactáceas se distribuyen especialmente en las regiones áridas y semiáridas del país, principalmente en la ecoregión del Desierto Chihuahuense y regiones adyacentes (Hernández y Bárcenas, 1996; Hernández y Godines, 1994; Barthött y Hunt, 1993; González, 2004).

Muchas de las cactáceas se encuentran bajo presión por exceso de colecta y destrucción de su hábitat, además tienen una limitada habilidad para recuperar su población cuando ésta ha sido dañada.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

(Gibson y Nobel, 1986). Por lo que es necesario implementar programas de rescate de cactáceas en caso de que se realicen cambios en la cubierta vegetal en las zonas donde se localicen poblaciones de especies amenazadas (González, 2004).

En este sentido, con la ejecución de las actividades propuestas por el desarrollo del proyecto "**Gasoducto Midstream de México del Km 18+820.84 al Km 19+887.99; del Km 31+452.14 al Km 44+068.16 y del Km 81+108.56 al Km 81+247.56**", se pretende efectuar el proceso de cambio de uso de suelo en superficies de matorral espinoso tamaulipeco y mezquital xerófilo, donde se presume que la distribución de especies de interés especial es menor que en aquellos lugares donde la comunidad se encuentra en un estatus ecológico mayormente conservado.

No obstante lo anterior, como medida preventiva incluida en el Estudio Técnico Justificativo que forma parte de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se hace entrega del presente programa con la finalidad de dar cumplimiento al lineamiento dispuesto en el Artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Febrero de 2014, el cual señala: "en base a la información proporcionada en el Estudio Técnico Justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizaran los trabajos de cambio de especies, los periodos de ejecución y de su mantenimiento", siendo importante manifestar que dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo no fue registrada ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El objetivo del nuevo uso para el área solicitada para Cambio de Uso del Suelo es la apertura de una franja donde se realizará la instalación, operación y mantenimiento de un gasoducto con un diámetro de tubería de 42", en una superficie total del proyecto 106.8540 ha, de la cual 106.8540 ha corresponden a superficie sujeta a cambio de uso de suelo ubicada en los municipios de Aquiles Serdán y Aldama en el estado de Chihuahua.

El nuevo uso propuesto, corresponde al Tramo 5 del ducto principal de 42" y pretende ser ocupado por una línea de conducción de gas natural ocupado por un derecho de vía permanente de 14 metros y una franja de afectación temporal de 14 metros, con una longitud de 99+578.9 km.

El programa de rescate y reubicación de la vegetación forestal afectada por la construcción del proyecto indicado busca la preservación de la biodiversidad, en este caso de la flora silvestre presente

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590. Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts: 13448 - [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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

en el sitio requerido para el CUSTF. Es importante mantener el potencial genético de ciertas especies vegetales, sobre todo considerando que existe una gran variedad de especies que por diversos motivos se han visto en riesgo. Con este Programa se busca prevenir y mitigar las afectaciones al ecosistema que el **Tramo 5 Gasoducto Ojinaga-El Encino** pudiera ocasionar. Se recuperarán principalmente especies de cactáceas o que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto se debe a que al ser organismos de lento crecimiento muchos de ellos o de interés económico, por lo tanto se les considerará como prioritarias para su rescate.

Con el rescate de la flora o vegetación forestal de interés se pretende aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto **Tramo 5 Gasoducto Ojinaga-El Encino**, como lo es el desmonte y despalme. Las actividades del presente Programa se realizarán previo a la preparación del sitio y construcción, por lo que se proponen acciones de rescate y reubicación de algunas especies de flora o vegetación forestal. Con la implementación del Programa se busca preservar y conservar la variedad vegetal (biodiversidad) del área de estudio de CUS 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 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

Definir los lineamientos generales del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada para su establecimiento al nuevo hábitat.

### b. Específicos.

- Seleccionar las especies con mayor susceptibilidad de rescate de acuerdo a su estatus de distribución restringida en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo.
- Describir la técnica que será aplicada durante el rescate de la vegetación forestal susceptible de reubicación, lo cual podría variar dependiendo de las condiciones micro-climáticas del sitio.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

- Obtener la mejor tasa de sobrevivencia mediante el manejo adecuado de las técnicas y metodologías planteadas en este programa.
- Definir el listado de especies que serán utilizadas en el programa.
- Definir en un mapa la superficie donde será llevada a cabo la reubicación.
- Detallar la técnica que será utilizada durante las labores de rescate y reubicación, así como las acciones que serán llevadas a cabo para garantizar la supervivencia de las plantas.
- Identificar la necesidad de llevar a cabo medidas complementarias para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de la plantación.

### III. METAS

Durante los muestreos efectuados en la superficie de cambio de uso de suelo se documentaron especies bajo estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Echinocereus poselgeri* (Pr) y *Manfreda longiflora* (A), no obstante lo anterior, en las áreas pretendidas de afectación se registraron así mismo otras especies de cactáceas que, aún y cuando no se encuentra protegidas por la norma oficial, pueden incluirse como especies susceptibles de rescate y reubicación en este programa debido a su lento crecimiento, o en su caso, a su estatus de distribución restringida (por cuya razón no se encuentran incluidas las especies pertenecientes al género *Opuntia* y *Cylindropuntia*).

Número de individuos que se estima rescatar por hectárea de acuerdo a la intensidad de muestreo y a la extrapolación realizada para la superficie de cambio de uso de suelo (incluyendo el número de individuos que se estima asegurar con una supervivencia esperada del 80%).

No.	Nombre Común	Nombre científico	Ind. Muestreo	Ind. / ha	Ind./35.828 ha	Supervivencia (80%)
1	Cola de rata	<i>Echinocereus poselgeri</i>	20	20	717	573
2	Manfreda	<i>Manfreda longiflora</i>	20	20	717	573
3	Escobaria	<i>Escobaria emskoetteriana</i>	95	93	3,332	2,666
4	Ferocactus	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	2	2	72	57
5	Ganchuda	<i>Coryphantha cornifera</i>	3	3	107	86
6	Mamilaria	<i>Mammillaria heyderi</i>	32	31	1,111	889
7	Neglecta	<i>Coryphantha neglecta</i>	1	1	36	29
8	Viejito	<i>Echinocereus pectinatus</i>	22	22	788	631
Suma			192	192	6,789	5,503

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - 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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

Una vez realizada la identificación de las especies de flora registradas en la superficie de cambio de uso de suelo, el programa de reforestación propuesto contempla la recuperación de la diversidad vegetal dominante en los polígonos sujetos a afectación.

De esta manera, el programa de reforestación que se propone implementar en una superficie de 35.828 ha (con una densidad de 400 plantas por hectárea), incluye el manejo de especies comunes de la región, las cuales serán producidas en un vivero rústico que será instalado en la misma superficie donde se plantea establecer un sitio de acopio en el municipio de Anáhuac. La importancia de dichas especies radica en la fácil adaptación a las condiciones del lugar para asegurar de este modo el éxito de la plantación.

Tomando como base los lineamientos publicados por la CONAFOR en el Acuerdo mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación (DOF, 31 de Julio de 2014), la densidad de reforestación para este tipo ecosistemas es mínimo de 400 árboles por hectárea, por lo que se plantarán 14,331 plántulas en la superficie que sea definida para desarrollo del programa de reforestación (las cuales serán producidas en vivero), de acuerdo a la representatividad observada en los recorridos de campo realizados en fecha reciente. La reforestación se realizará mediante un arreglo topológico a tresbolillo, o marco real, con una distancia entre plantas de dos metros.

**Número de individuos por especie que serán utilizadas en el programa de reforestación.**

Nombre científico	Representatividad (%)	Núm. de plantas/ha	Núm. de plantas/35.828 ha
<i>Prosopis glandulosa</i>	20	80	2,866
<i>Vachellia farnesiana</i>	20	80	2,866
<i>Leucophyllum frutescens</i>	20	80	2,866
<i>Diospyros texana</i>	20	80	2,866
<i>Vachelloa farnesiana</i>	20	80	2,867
SUMA	100	400	14,331

#### IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES.

Se utilizará principalmente la técnica denominada "Extracción con cepellón", la cual consiste en extraer los ejemplares con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical, acción

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - 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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

que puede realizarse de manera manual o con la ayuda de herramientas. Una vez extraídos los individuos, serán transportados lo más pronto posible a sitios que no se verán afectados por la constitución del proyecto, siendo esta metodología especialmente útil cuando se cuenta con tiempo suficiente previo al inicio de las labores constructivas de la obra.

**a) Ubicación de los ejemplares:** La identificación y posicionamiento de los ejemplares susceptibles de rescate se realizará mediante recorridos de campo realizados por personal técnico especializado y la información recopilada se plasmará en un mapa de localización de los ejemplares identificados para ser rescatados y trasplantados. Con la finalidad de conservar el pool genético de la vegetación característica del sitio, se recomienda utilizar únicamente los ejemplares que tengan susceptibilidad de reubicación dentro del mismo polígono de afectación, sujeto a las condiciones de vigor de las plantas.

**b) Extracción:** Para el caso de individuos aislados se recomienda usar un espadón, asegurando su penetración en el suelo a una profundidad mayor a 20 cm con el fin de liberar el sistema radicular, teniendo en cuenta el cuidado para no dañar la parte aérea de las plantas, es decir las hojas, además de que se mantienen los hongos micorrícicos vesículo-arbusculares que contribuyen a la mejor asimilación de los nutrientes del suelo.

**c) Transporte:** Conforme se vayan extrayendo los individuos, estos deberán ir colocándose en carretillas ubicadas bajo sombra, previendo que no sea cubierta con bolsas de plástico, ya que esto ocasionaría la deshidratación de los ejemplares.

**d) Ubicación de las áreas de trasplante:** De manera previa, es necesario delimitar el área aceptable en la superficie adyacente a impactar para asegurar el éxito deseado. Los ejemplares extraídos deberán trasplantarse en sitios donde los arbustos provean sombra y protección, tratando de asemejar en la medida de lo posible las condiciones originales.

**e) Preparación de cepas:** Con la finalidad de ayudar a la formación de nuevas raíces, es conveniente hacer las cepas de tal manera que sea removido el suelo al máximo y permita el intercambio de gases. En caso de que las partículas sean muy finas, se recomienda aflojar la mayor cantidad, ya que un suelo compacto no asegura el éxito del trasplante.

**f) Trasplante:** Se sugiere trasplantar los individuos de tal manera que al momento de cubrir las raíces, éstas no queden por encima del nivel del suelo, ya que paulatinamente el recurso puede perderse o compactarse, quedando la planta desprotegida. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

suelo alrededor de la misma y colocar una o varias piedras, a fin de evitar que sea dañada por roedores que aprovechen lo blando del suelo para desenterrarla, voltearla y comerlas desde la base.

**g) Marcado:** Se realizará el marcado por coordenadas o puntos en GPS enlistando así cada uno de los sitios de trasplante.

**h) Protección contra erosión:** Se recomienda aplicar una presión moderada sobre el suelo y un ligero riego con atomizador, tratando de proporcionar humedad a la planta y procurar evitar la erosión eólica. Se recomienda también la aplicación de hojarasca sobre el suelo desnudo.

A continuación se presentan los formatos de las bitácoras de trabajo que serán utilizados durante las labores de rescate, el cual podrá ser modificable de acuerdo a las necesidades que se llegaran a presentar durante las labores de movimiento de las plantas.

**BITÁCORA DE TRABAJO**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Polígono no. \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_

Coordenadas del polígono:

No.	X	Y	No.	X	Y
1			4		
2			5		
3			6		

Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de término: \_\_\_\_\_

Condiciones climáticas: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

**Ejemplares rescatados**

Especie	Cantidad	Polígono de reubicación

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

### **Para la Reforestación. Método (Introducción directa de plántulas de especies nativas)**

De acuerdo a Vázquez-Yanes et al. (1997), este método incluye tres etapas fundamentales:

- a) La siembra de semillas, la cual depende de la calidad de las semillas, de la época en que se realice y de la densidad de la siembra (la época de siembra se determina según las características propias de las plantas que se quieran propagar y el clima de la región).
- b) El trasplante, cuyo objeto es disminuir la competencia que existe en la siembra; aumentar el espacio vital entre las plantas jóvenes y permitir el desarrollo normal del sistema radicular favoreciendo así el acceso a los nutrientes. El trasplante se efectúa rápidamente después de la germinación y generalmente se usan bolsas de plástico conteniendo suelo de la localidad o algún sustrato inerte con fertilizante. Se debe cuidar la regularidad del riego y procurar que la talla de las plantas producidas sea la adecuada para de esta forma garantizar su establecimiento. Con el objetivo de tener un mejor control en la aparición de plagas y enfermedades, así como para disminuir los riesgos en la producción, es recomendable crecer las plántulas en invernaderos.
- c) La introducción de las plántulas al área que se va a restaurar. Esta etapa requiere de plántulas en estado óptimo para resistir las condiciones adversas a su desarrollo que se presenten en el campo.

De esta manera, el presente programa promueve el establecimiento de las especies seleccionadas (las cuales serán producidas en vivero), ya que los individuos que se introducen presentan, por lo general, condiciones óptimas de crecimiento. Para la reforestación planteada, la siembra se realizará aproximadamente un mes antes de las lluvias, incluyendo la composición de especies señalada en la Tabla 2, a fin de que cuando se lleve a cabo la introducción de las plántulas éstas encuentren condiciones ambientales favorables a su establecimiento y desarrollo.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, la reforestación será realizada con una distribución espacial de "tresbolillo", asemejando de este modo una distribución más natural y sobre todo, con la finalidad de mejorar la captación superficial de agua, además de prevenir la formación de cárcavas. Inicialmente se recomienda "aflojar la tierra" en las áreas compactadas a lo largo del arroyo, con la finalidad de proporcionar una mejor textura que permita así mismo una mayor infiltración de agua, además de que esta acción facilitará la preparación de las cepas. Esta acción será realizada con el equipo adecuado para tal fin. La preparación del suelo será realizada a pico de pala, dado que es un sistema fácil, rápido

**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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

y económico, que puede ser realizado por una sola persona o dos como máximo, desde la apertura de la cepa hasta la plantación.

Este sistema se utiliza cuando el suelo conserva condiciones adecuadas para recibir las plantas que serán utilizadas en las labores de reforestación, por lo que no se necesita preparar mayor espacio del terreno para introducir la planta. Generalmente, estas condiciones se encuentran en zonas con arbolado ralo, pero que aún conservan el estrato herbáceo en buen estado, y más bien se trata de una repoblación con especies arbustivas, por lo que 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 y/o la planta, por medio de una pala recta de punta, talache o pala de hender. 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 con la pala 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 planta.

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 y/o planta, tapar el hoyo y apisonar la tierra con el pie para conseguir un buen contacto de la raíz de la planta con el sustrato.

De acuerdo con Vázquez-Yanes y Batis (1996), las especies vegetales utilizadas en la restauración idealmente deberían ser de fácil propagación, resistentes a condiciones limitantes, como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, salinidad, entre otros. Un rápido crecimiento de las especies elegidas ayudaría a la producción rápida de materia orgánica y de hojarasca, aunque deben evitarse aquellas que presenten tendencias a adquirir una propagación invasora e incontrolable. La presencia de nódulos fijadores de nitrógeno o de asociaciones micorrízicas podría compensar el bajo nivel de nitrógeno, fósforo y otros nutrimentos en el suelo. Particularmente, resulta importante que las especies utilizadas favorezcan el establecimiento de las especies nativas, tanto de flora como de fauna, proporcionándoles hábitat y alimento. Así mismo y de ser posible, las especies podrían resultar beneficiosas para las comunidades aledañas al presentar una utilidad adicional a su efecto restaurador.

Las características ideales mencionadas anteriormente, difícilmente se encuentran en una misma especie, por lo cual se buscará la combinación de especies que reúna todas las características deseadas, en función del levantamiento realizado, que permitan una rápida sucesión y regeneración de la zona perturbada.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - 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

Página 9 de 18

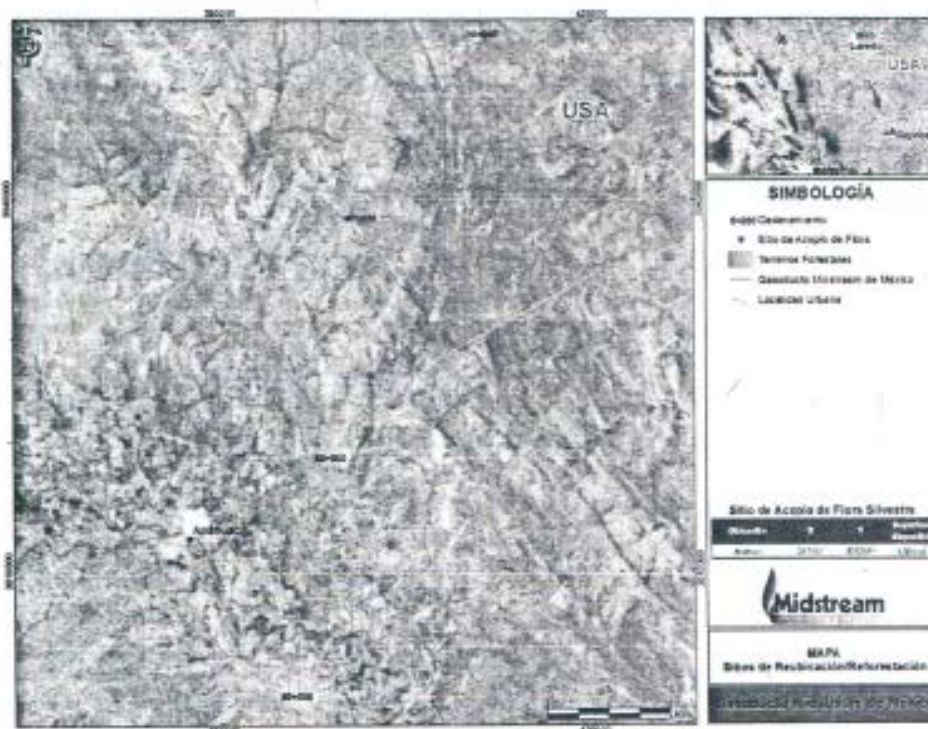
Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

## V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES.

El sitio seleccionado para el mantenimiento de las plantas rescatadas antes de su reubicación en la superficie de afectación permanente se encuentra ubicado sobre una superficie de 3,000 m<sup>2</sup> en el Municipio de Anáhuac, en las coordenadas de ubicación que se encuentran listadas a continuación.

Ubicación del sitio de acopio de las especies de flora rescatadas en el municipio de Anáhuac, proyectada en sistema UTM (Datum WGS84 - Zona 14).

Coordenada X	Coordenada Y
387,452	3,012,589



Ubicación del sitio de acopio de las especies de flora rescatadas en el municipio de Anáhuac.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

## VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

Una vez terminadas las actividades constructivas del proyecto, los ejemplares mantenidos temporalmente en el sitio de acopio serán trasplantados en la superficie de afectación temporal, para lo cual serán preparados de manera previa los sitios específicos de reubicación para cada uno de los individuos antes marcados. Dicha técnica se implementa para reducir en gran medida la pérdida de humedad y estabilidad del cepellón, lo cual permitirá una rápida y eficiente adaptación del individuo a su nuevo lugar de ubicación.

Ubicación de los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo, proyectada en sistema UTM (Datum WGS84 - Zona 14).

Polígono	Vértice	X	Y
1	1	410,079.98	3,052,939.09
	2	409,988.97	3,052,918.32
	3	409,986.80	3,052,933.40
	4	410,045.26	3,052,952.57
	5	410,045.31	3,052,961.95
	6	410,053.39	3,052,963.79
	7	410,663.98	3,053,103.11
	8	410,679.67	3,053,075.96
2	1	401,604.78	3,045,429.20
	2	401,582.39	3,045,468.74
	3	401,782.08	3,046,423.88
	4	401,796.47	3,046,419.44
	5	401,810.87	3,046,415.00
3	1	401,597.38	3,045,393.81
	2	401,583.01	3,045,325.09
	3	401,562.10	3,045,371.66
	4	401,575.29	3,045,434.76
4	1	401,574.71	3,045,285.41
	2	401,551.20	3,045,172.95
	3	401,519.69	3,045,168.81
	4	401,553.93	3,045,332.60
5	1	401,492.58	3,044,892.56

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

Poligono	Vértice	X	Y
	2	401,330.90	3,044,119.20
	3	401,306.48	3,044,149.00
	4	401,310.06	3,044,166.09
	5	401,463.25	3,044,696.87
	6	401,516.64	3,045,154.21
	7	401,548.29	3,045,159.01
6	1	400,977.75	3,042,430.00
	2	400,756.57	3,041,372.01
	3	400,720.16	3,041,344.46
	4	400,948.33	3,042,435.84
7	1	400,736.42	3,041,275.63
	2	400,721.05	3,041,202.13
	3	400,715.12	3,041,208.83
	4	400,703.88	3,041,218.09
	5	400,694.50	3,041,221.72
	6	400,708.81	3,041,290.18
	7	400,721.74	3,041,286.88
8	1	400,701.04	3,041,106.41
	2	400,607.04	3,040,656.78
	3	400,568.29	3,040,618.03
	4	400,669.95	3,041,104.27
	5	400,684.03	3,041,111.59
9	1	400,572.41	3,040,491.15
	2	400,453.16	3,039,920.73
	3	400,424.56	3,039,930.52
	4	400,543.57	3,040,499.79
10	1	400,329.16	3,039,327.60
	2	400,310.90	3,039,240.28
	3	400,276.53	3,039,222.47
	4	400,301.71	3,039,342.88
11	1	400,276.77	3,039,076.99
	2	400,248.35	3,039,087.68

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - 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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

Poligono	Vértice	X	Y
	3	400,272.53	3,039,203.32
	4	400,308.72	3,039,220.25
12	1	400,273.62	3,039,061.93
	2	400,163.55	3,038,535.44
	3	400,139.28	3,038,565.94
	4	400,245.60	3,038,074.53
13	1	400,160.27	3,038,519.77
	2	400,115.87	3,038,307.40
	3	400,086.89	3,038,315.37
	4	400,136.07	3,038,550.58
14	1	400,112.06	3,038,289.27
	2	400,082.21	3,038,146.38
	3	400,059.92	3,038,186.38
	4	400,083.29	3,038,298.13
15	1	400,076.46	3,038,118.89
	2	399,985.13	3,037,682.00
	3	399,949.11	3,037,656.32
	4	400,053.96	3,038,157.85
16	1	399,922.46	3,037,382.23
	2	399,898.64	3,037,414.91
	3	399,945.11	3,037,637.19
	4	399,981.50	3,037,684.65
17	1	399,919.52	3,037,368.21
	2	399,762.62	3,036,617.70
	3	399,732.87	3,036,622.01
	4	399,895.33	3,037,399.10
18	1	399,758.00	3,036,595.61
	2	399,741.25	3,036,515.50
	3	399,709.14	3,036,233.91
	4	399,676.95	3,036,216.40
	5	398,711.60	3,036,520.28
	6	399,729.15	3,036,604.20

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

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

Polígono	Vértice	X	Y
19	1	399,617.78	3,035,432.85
	2	399,602.75	3,035,417.38
	3	399,596.67	3,035,405.90
	4	399,587.42	3,035,398.15
	5	399,587.45	3,035,431.65
	6	399,675.61	3,036,204.63
	7	399,707.99	3,036,223.82
20	1	399,617.33	3,035,303.46
	2	399,587.34	3,035,312.72
	3	399,587.35	3,035,327.24
	4	399,587.37	3,035,345.43
	5	399,596.00	3,035,347.15
	6	399,603.42	3,035,343.10
	7	399,610.18	3,035,347.83
	8	399,609.50	3,035,372.14
	9	399,617.42	3,035,396.20
21	1	399,617.31	3,035,280.74
	2	399,616.49	3,034,436.37
	3	399,586.47	3,034,415.15
	4	399,587.31	3,035,281.92
22	1	399,616.10	3,034,027.81
	2	399,586.11	3,034,033.49
	3	399,586.46	3,034,396.33
	4	399,616.48	3,034,416.83
23	1	394,268.83	2,998,183.04
	2	394,248.79	2,998,209.78
	3	394,289.26	2,998,289.01
	4	394,289.40	2,998,289.29
	5	394,303.89	2,998,284.68
	6	394,318.38	2,998,280.07
	7	394,317.51	2,998,278.37
24	1	401,113.00	3,043,076.92

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

Polígono	Vértice	X	Y
	2	401,084.20	3,043,085.77
	3	401,111.08	3,043,214.32
	4	401,125.20	3,043,281.87
	5	401,278.99	3,044,022.25
	6	401,294.76	3,044,028.23
	7	401,308.62	3,044,012.60
25	1	401,113.00	3,043,078.92
	2	400,983.74	3,042,458.64
	3	400,859.34	3,042,488.54
	4	401,084.20	3,043,085.77

## VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Dentro del cuidado básico de las plantas se realizarán las siguientes actividades:

- a) **Riego de las plantas (en casos de sequía extrema).** En caso de que se presenten siete a ocho meses con un déficit hídrico a partir de terminada la reubicación, será necesario realizar actividades de riego durante los primeros seis meses, hasta que las plantas se encuentren bien establecidas, lo cual significa aplicar uno o dos riegos de cuatro a cinco litros de agua por planta (Prado 1991, citado por Valdebenito y Delard 2000).
- b) **Control de plagas y enfermedades.** Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los individuos, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte. Por este motivo, es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. En este sentido, la detección de plagas y enfermedades se realizará mediante monitoreos continuos, lo cual implicará la realización de recorridos en el sitio donde será establecida la reubicación.

**Medidas preventivas:** El manejo integrado de plagas y enfermedades iniciará con la implementación de acciones que prevengan y eviten la aparición de patógenos que afecten el buen desarrollo de la misma, incluyendo:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - 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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

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

**Medidas de control:** Una vez que se identifican las plagas o enfermedades que afecten las plantas, se emplearán los métodos siguientes para su control y combate:

**Remoción y destrucción manual.** Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, será necesario hacer la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.

#### Replantación

En ciertas ocasiones, la plantación no tiene el éxito esperado debido a la influencia de los diferentes factores que intervienen en el proceso, tales como vigor de las plantas utilizadas, las características físicas del sitio, los cuidados requeridos durante la fase de plantación, la época y/o condiciones atmosféricas, etc.; por lo que se debe de contar con una alternativa si alguno de esos factores se presenta o se constituye como deficiente para lograr los objetivos de la reforestación. Por tal motivo, si se observa una sobrevivencia menor al 80%, se recurrirá a la actividad de replanteo para la sustitución de aquellos árboles que no hayan cumplido con el objetivo de lograr establecerse en el terreno.

### VIII. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

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

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

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

$$\text{Sobrevivencia} = \left( \frac{\text{total de individuos vivos}}{\text{total de individuos reubicados}} \right) 100$$

Las acciones propuestas en el presente Programa de Rescate y Reubicación de la vegetación forestal que será afectada por el Proyecto "Gasoducto Midstream de México del Km 18+820.84 al Km 19+887.99; del Km 31+452.14 al Km 44+068.16 y del Km 81+108.56 al Km 81+247.56", serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento, poder evidenciar los resultados del mismo, al permitir determinar el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares reubicados.

Los indicadores propuestos son:

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

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

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

### IX. PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

La Tabla siguiente presenta el programa calendarizado de las actividades que se encuentran contempladas durante el desarrollo del programa, así como las acciones para asegurar el 80% de supervivencia durante las labores de mantenimiento en una proyección de cinco años.

Programa calendarizado para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora.

Actividad	Bimestres										Años				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
Identificación, selección y marcaje de individuos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Trasplante de individuos seleccionados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - 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 Operación Integral.  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0586/2016  
Bitácora 09/DSA0115/08/16

Actividad	Bimestres										Años				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
Mantenimiento en sitios de acopio temporal.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Monitoreo y evaluación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

El siguiente diagrama representa la programación de actividades del Programa, tomando como base el lapso de dos años para cumplir con las cantidades, superficies y tiempos referidos en el cuerpo de este documento.

Programa calendarizado del programa.

Actividad / Bimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Año 1-5
<b>I. Actividades de restauración de suelos.</b>											
Construcción de terrazas.											
<b>II. Ejecución de la reforestación.</b>											
Plantación de especies.											
<b>III. Mantenimiento de la reforestación.</b>											
Deshierbe.											
Riego de la plantación.											
Control de plagas y enfermedades.											
<b>IV. Indicadores de seguimiento.</b>											
Evaluación de la sobrevivencia de las especies.											
Evaluación del estado físico de las plantas.											
Evaluación del uso del área reforestada por la fauna silvestre.											
<b>V. Replantación.</b>											
Replantación.											

**X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS.**

Se entregarán informes semestrales, sin embargo se realizará el monitoreo durante el primer año de forma trimestral. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentará los porcentajes de sobrevivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

*FAAG/IES/RCG/EVC*

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - 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