

Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "ESTACIÓN DE COMPRESIÓN HERMOSILLO", CON UNA SUPERFICIE DE 5.3786 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

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

Uno de los factores del ambiente que con el cambio de uso del suelo recibe una afectación destacable es la flora, por esa razón, el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece la obligación para el regulado de ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada.

Esta medida de mitigación a través del restablecimiento de la vegetación forestal, busca generar beneficios ambientales tales como la protección al suelo contra la erosión, incremento en la fertilidad del suelo, la recarga de los mantos acuíferos y la protección a la fauna presente en la región.

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

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

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.
- Dar a conocer el procedimiento que determina los alcances del programa de reforestación.

b. Específicos

- Seleccionar las especies con mayor susceptibilidad de rescate de acuerdo con 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
- Obtener la mejor tasa de sobrevivencia mediante el manejo adecuado, técnicas y metodologías planteadas en este programa
- Definir el listado de especies que serán utilizadas en el programa
- Definir las obras de restauración de suelos que serán llevadas a cabo
- Detallar la técnica que será utilizada durante las labores de reforestación, 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

Las especies a rescatar son especies consideradas de alto valor ecológico y principalmente especies bajo estatus de protección (CITES) o citados dentro de la NOM-059-SEMARNAT, en este caso se consideró también el análisis del IVI y el índice de Shannon de cada especie, ya que no existen especies enlistadas en la NOM-059. Algunas especies presentan mayores valores en el área de CUSTF que en la CHF referido al IVI e índice de Shannon, pero no se proponen para rescate, debido a que son especies invasoras y oportunistas, que aparecen en zonas perturbadas, como son el caso de los géneros *Cylindropuntia sp.* y *Opuntia sp.*

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

- Que se trate de especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010;
- Que sean de difícil regeneración;
- Que tengan posibilidad de sobrevivir a la extracción y reubicación;
- Que tengan mayor abundancia e IVI en el área de CUSTF que en la CHF;
- Que se encuentren en el área de CUSTF y no hubieran sido detectadas en la CHF;
- Que su distribución sea restringida;
- Que, dado su tamaño, sea técnicamente posible su extracción sin afectar al ejemplar; y
- Que, dado su tamaño, sea económicamente factible su extracción.

Tomando en cuenta todos los criterios anteriores se destaca que de todas las especies identificadas en el área de CUSTF:

- Únicamente una de las especies se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT 2010
- La regeneración de estas especies acontece de manera natural (dispersión de semillas) y en el caso de las cactáceas por propagación vegetativa.
- La extracción y reubicación está pensada únicamente para las cactáceas, toda vez que son especies idóneas para soportar el estrés que esta acción conlleva.
- Los valores de importancia ecológica entre CHF y CUSTF son sustancialmente equivalentes.
- Todas las especies identificadas en el área de CUSTF se distribuyen en la CHF, inclusive si identificaron más especies en la CHF.
- Todas las especies identificadas se distribuyen ampliamente, no solo en la CHF sino en la región biogeográfica.
- La viabilidad técnica y económica para la extracción y reubicación se limita a las cactáceas menores a 50 cm.

Por lo anterior, el análisis y propuesta de las especies sujetas a rescate y reubicación se restringe a las cactáceas identificadas en el área de CUSTF que son viables técnica y económicamente, al reubicarse los especímenes identificados en este proyecto, se tratará de no afectar la dinámica de los ecosistemas, es decir, el flujo de energía, hidrológico y de nutrientes, así como las relaciones entre

las comunidades. Debido a que el sitio donde se llevará a cabo el replante estará ubicado en un área dentro del mismo polígono de la Estación Hermosillo que será empleado para el cuidado y protección de la vegetación, donde se promoverá que los organismos se adapten al área y que no sean perturbados por agentes externos.

La siguiente tabla plasma la regla de porcentaje para mantenimiento de biodiversidad de acuerdo con la cantidad de individuos que tenga cada una de ellas. En cuestión a las especies más abundantes se rescatará o recuperará menor porcentaje, ya que estas especies tienen amplia distribución en la CHF, sin embargo, las especies con menor porcentaje de abundancia se rescatarán o recuperarán todas o en su caso el mayor porcentaje posible.

Densidades de especies contempladas para el programa de rescate y reubicación de especies

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	No individuos en la superficie de muestreo	No de individuos hectárea	CUSTF (5.3786 HA)	Estimado en 0.55 has (parcela de reubicación)	CANTIDAD DE INDIVIDUOS A RESCATAR
1	<i>Olneya tesota</i>	2	3	16	9	16
2	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	93	233	1251	688	128
3	<i>Cylindropuntia thurberi</i>	15	38	202	111	21
4	<i>Lophocereus schottii</i>	4	10	54	30	54
5	<i>Mammillaria grahamii</i>	2	5	27	15	27
		116	289	1554	852	246

Con base en lo antes expuesto, serán 246 ejemplares de 5 especies que satisfacen los requisitos de elegibilidad y que serán rescatados y reubicados en el espacio ya definido, conservando la estructura y composición de la comunidad vegetal identificada en el área de CUSTF.

Selección de especies para reforestar

Para fines de reforestación, las especies más adecuadas son aquellas nativas que tienen las posibilidades de cubrir en el menor tiempo posible las áreas desprovistas de vegetación. Por lo que se realizará el rescate de todos los individuos de todas las especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT. Sin embargo, para el caso de la única especie identificada en Protección especial (Pr) *Olneya tesota*, debido a su gran tamaño, se rescatará únicamente el germoplasma, ya que el realizar rescate de plántula resulta con bajo éxito. A su vez, para cumplir el número de individuos según la regla de porcentaje para mantenimiento de biodiversidad, se pretende adquirir ejemplares en viveros autorizados.

La cuantificación de ejemplares a reforestar conserva la estructura de la comunidad vegetal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de la especie *Olneya tesota*, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y como resultado de ambos, variar su índice de valor de importancia., por lo que se propone la producción y establecimiento de 16 individuos, para el estrato arbóreo.

Por la naturaleza del muestreo, a veces es imposible encontrar y registrar todas las especies presentes en el área, por lo tanto se anexa una lista de especies potenciales que en caso de encontrarse se aplicarán las medidas de mitigación que apliquen.

Especies con presencia POTENCIAL en la CHF

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	UICN
1	Acanthaceae	<i>Justicia californica</i>	Chuparrosa	SC	No endémica	LC
2	Acanthaceae	<i>Ruellia californica</i>	Rama parda	SC	No endémica	LC
3	Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Bachata	SC	No endémica	LC
4	Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Quiote	SC	No endémica	LC
5	Agavaceae	<i>Agave colorata</i>	Magüey	SC	No endémica	LC



ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	UICN
6	Apocynaceae	<i>Asclepias subulata</i>	Yamate	SC	No endémica	LC
7	Apocynaceae	<i>Haplophyton camicidum</i>	Palo bolero	SC	No endémica	LC
8	Apocynaceae	<i>Sarcostemma clausum</i>	Enredadera	SC	No endémica	LC
9	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	Frutilla	SC	No endémica	LC
10	Asteraceae	<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Chicura	SC	No endémica	LC
11	Asteraceae	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate	SC	No endémica	LC
12	Asteraceae	<i>Ambrosia cordifolia</i>	Amargoso	SC	No endémica	LC
13	Asteraceae	<i>Baccharis sarothroides</i>	Rimerillo	SC	No endémica	LC
14	Asteraceae	<i>Bebbia juncea</i>	Bebbia	SC	No endémica	LC
15	Asteraceae	<i>Chloracantha spinosa</i>	Buena mujer	SC	No endémica	LC
16	Asteraceae	<i>Coreocarpus sonoranus</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
17	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Hierba ceniza	SC	No endémica	LC
18	Asteraceae	<i>Ambrosia monogyra</i>	Romerillo	SC	No endémica	LC
19	Asteraceae	<i>Perityle palmeri</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
20	Bombacaceae	<i>Ceiba acuminata</i>	Pochote	SC	No endémica	LC
21	Boraginaceae	<i>Cordia parvifolia</i>	Vara prieta	SC	No endémica	LC
22	Boraginaceae	<i>Cordia sonorae</i>	Amapa blanca	SC	No endémica	LC
23	Bromeliaceae	<i>Hechtia montana</i>	Bromelia	SC	No endémica	LC
24	Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Palo mulato	SC	No endémica	LC
25	Burseraceae	<i>Bursera fragilis</i>	Torote prieto	SC	No endémica	LC
26	Burseraceae	<i>Bursera grandifolia</i>	Palo mulato	SC	No endémica	LC
27	Burseraceae	<i>Bursera laxiflora</i>	Palo mulato	SC	No endémica	LC
28	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Palo colorado	SC	No endémica	LC
29	Cactaceae	<i>Carnegiea gigantea</i>	Sahuaro	A	No endémica	LC
30	Cactaceae	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Cholla	SC	No endémica	LC
31	Cactaceae	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Nopal de mamilas	SC	No endémica	LC
32	Cactaceae	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Agujilla	SC	No endémica	LC
33	Cactaceae	<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Cholla	SC	No endémica	LC
34	Cactaceae	<i>Ferocactus wislizeni</i>	Biznaga barril	SC	No endémica	Vu
35	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Cabeza de viejo	Pr	No endémica	LC
36	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón	SC	Endémica	LC
37	Cactaceae	<i>Pereskiaopsis porteri</i>	Cactus arbusto	SC	Endémica	LC
38	Cactaceae	<i>Stenocereus alamosensis</i>	Tasajo de Sonora	SC	Endémica	Vu
39	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	SC	No endémica	LC
40	Capparaceae	<i>Atamisquea emarginata</i>	Capparís	SC	No endémica	LC
41	Capparaceae	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Palo de San Juan	SC	No endémica	LC
42	Celastraceae	<i>Wimmeria mexicana</i>	Papelillo	SC	No endémica	LC
43	Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i>	Cazahuate	SC	No endémica	LC
44	Cucurbitaceae	<i>Ibervillea sonorae</i>	Guareque	SC	No endémica	LC
45	Euforbiaceae	<i>Adella virgata</i>	Pimentilla	SC	No endémica	LC
46	Euforbiaceae	<i>Croton alamosanus</i>	Ocotillo	SC	Endémica	LC
47	Euforbiaceae	<i>Croton fantzlanus</i>	Vara blanca	SC	No endémica	LC
48	Euforbiaceae	<i>Croton flavescens</i>	Hediondilla	SC	Endémica	LC
49	Euforbiaceae	<i>Croton sonorae</i>	Rama blanca	SC	No endémica	LC
50	Euforbiaceae	<i>Ditaxis gracilis</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
51	Euforbiaceae	<i>Euphorbia gentryi</i>	No identificado	SC	Endémica	LC
52	Euforbiaceae	<i>Euphorbia pediculifera</i>	Golondrina	SC	No endémica	LC
53	Euforbiaceae	<i>Jatropha cardiophylla</i>	Torote	SC	No endémica	LC
54	Euforbiaceae	<i>Jatropha cordata</i>	Copalillo	SC	Endémica	LC
55	Euforbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Sangregado	SC	No endémica	LC
56	Euforbiaceae	<i>Manihot angustiloba</i>	Pata de gallo	SC	No endémica	LC



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/2425/2018

Bitácora: 09/DSA0064/09/18

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	UICN
57	Fabaceae	<i>Acacia angustissima</i>	Palo dulce	SC	No endémica	LC
58	Fabaceae	<i>Acacia cochliacantha</i>	Huizache	SC	No endémica	LC
59	Fabaceae	<i>Acacia constricta</i>	Huizache	SC	No endémica	LC
60	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	SC	No endémica	LC
61	Fabaceae	<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	SC	No endémica	LC
62	Fabaceae	<i>Acacia russelliana</i>	Huizache	SC	No endémica	LC
63	Fabaceae	<i>Acacia willardiana</i>	Palo blanco	SC	No endémica	LC
64	Fabaceae	<i>Albizia sinaloensis</i>	Palo joso	SC	No endémica	LC
65	Fabaceae	<i>Brongniartia alamosana</i>	Vara prieta	SC	No endémica	LC
66	Fabaceae	<i>Brongniartia nudiflora</i>	Gallito	SC	No endémica	LC
67	Fabaceae	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	SC	No endémica	LC
68	Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Palo alejo	SC	No endémica	LC
69	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Tronadora	SC	No endémica	LC
70	Fabaceae	<i>Caesalpinia pumila</i>	Palo piojo	SC	No endémica	LC
71	Fabaceae	<i>Caesalpinia violacea</i>	Guaje	SC	No endémica	LC
72	Fabaceae	<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo dulce	SC	No endémica	LC
73	Fabaceae	<i>Desmanthus covillei</i>	Billi	SC	No endémica	LC
74	Fabaceae	<i>Diphysa occidentalis</i>	Hulloche	SC	No endémica	LC
75	Fabaceae	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorín	SC	No endémica	LC
76	Fabaceae	<i>Eysenhardtia orthocarpa</i>	Palo dulce	SC	No endémica	LC
77	Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Palo de Brasil	SC	No endémica	LC
78	Fabaceae	<i>Havardia mexicana</i>	Palo chino	SC	No endémica	LC
79	Fabaceae	<i>Havardia sonora</i>	Palo jócono	SC	No endémica	LC
80	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	SC	No endémica	LC
81	Fabaceae	<i>Lonchocarpus mexicanus</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
82	Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Guaje	SC	No endémica	LC
83	Fabaceae	<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	SC	No endémica	LC
84	Fabaceae	<i>Mimosa distachya</i>	Gatuño	SC	No endémica	LC
85	Fabaceae	<i>Mimosa dysocarpa</i>	Gatuño	SC	No endémica	LC
86	Fabaceae	<i>Mimosa purpurascens</i>	Garabatillo	SC	No endémica	LC
87	Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Pr	No endémica	LC
88	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	SC	No endémica	LC
89	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo verde azul	SC	No endémica	LC
90	Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	SC	No endémica	LC
91	Fabaceae	<i>Piscidia mollis</i>	Palo blanco	SC	No endémica	LC
92	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuche	SC	No endémica	LC
93	Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i>	MDM dulce	SC	No endémica	LC
94	Fabaceae	<i>Prosopis velutina</i>	MDM terciopelo	SC	No endémica	LC
95	Fabaceae	<i>Senna covesii</i>	Ejotillo	SC	No endémica	LC
96	Fabaceae	<i>Senna pallida</i>	Ejotillo del monte	SC	No endémica	LC
97	Fabaceae	<i>Sphinctospermum constrictum</i>	Reloj de arena	SC	No endémica	LC
98	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria macdougalii</i>	Jaboncillo	SC	No endémica	LC
99	Lamiaceae	<i>Hyptis albida</i>	Salvia	SC	No endémica	LC
100	Malpighiaceae	<i>Callaeum macropterum</i>	Enredadera	SC	No endémica	LC
101	Malvaceae	<i>Abutilon abutiloides</i>	Misbil	SC	No endémica	LC
102	Malvaceae	<i>Abutilon incanum</i>	Tronadora	SC	No endémica	LC
103	Malvaceae	<i>Abutilon sonora</i>	Pintapan	SC	No endémica	LC
104	Malvaceae	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Tronadora	SC	No endémica	LC
105	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Capullincillo	SC	No endémica	LC
106	Menispermaceae	<i>Cocculus diversifolius</i>	Huichuri	SC	No endémica	LC
107	Moraceae	<i>Ficus petiolaris</i>	Amate amarillo	SC	Endémica	LC

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	UICN
108	Phytolaccaceae	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Amole	SC	No endémica	LC
109	Poaceae	<i>Pennisetum ciliare</i>	Zacate	SC	No endémica	LC
110	Poaceae	<i>Pennisetum setaceum</i>	Sericura	SC	No endémica	LC
111	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	Confite	SC	No endémica	LC
112	Portulacaceae	<i>Talinum paniculatum</i>	Verdolaga	SC	No endémica	LC
113	Rhamnaceae	<i>Condalia globosa</i>	Sarampión	SC	No endémica	LC
114	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Coyotillo	SC	No endémica	LC
115	Rhamnaceae	<i>Ziziphus amole</i>	Naranjillo	SC	Endémica	LC
116	Rhamnaceae	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Garrapatilla	SC	No endémica	LC
117	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copal	SC	Endémica	LC
118	Rubiaceae	<i>Randia echinocarpa</i>	Papache	SC	No endémica	LC
119	Rubiaceae	<i>Randia obcordata</i>	Altanisa	SC	No endémica	LC
120	Rubiaceae	<i>Randia thurberi</i>	Crucillo	SC	No endémica	LC
121	Rutaceae	<i>Esenbeckia hartmanii</i>	Palo amarillo	SC	No endémica	LC
122	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Palo mulato	SC	No endémica	LC
123	Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i>	Chem	SC	No endémica	LC
124	Sapotaceae	<i>Sideroxylon occidentale</i>	Bebelama	SC	No endémica	LC
125	Solanaceae	<i>Lycium andersonii</i>	Saliciso	SC	No endémica	LC
126	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Palo loco	SC	No endémica	LC
127	Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	Palo hediondo	SC	No endémica	LC
128	Solanaceae	<i>Solanum tridynamum</i>	Malá mujer	SC	Endémica	LC
129	Sterculiaceae	<i>Melochia speciosa</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
130	Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	SC	No endémica	LC
131	Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Garabato	SC	No endémica	LC
132	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Granadilla	SC	No endémica	LC
133	Zygophyllaceae	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	A	Endémica	LC
134	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia grandiflora</i>	Pelagallina	SC	No endémica	LC
135	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia parviflora</i>	Contrayerba	SC	No endémica	LC

Fuente. Manifestación de impacto ambiental del gasoducto Guayma – El Oro.

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

El rescate y reubicación, así como la obtención del germoplasma forestal se llevará a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalme, una vez que la brigada topográfica de la empresa constructora coloque las estacas o mojoneras que delimiten el área que será sujeta a cambio de uso del suelo.

Identificación del área de reubicación. Antes de iniciar los trabajos de desmonte se debe contar con la identificación preliminar de áreas de recepción de las plantas rescatadas. Con base en el análisis de los resultados de la estimación poblacional se determinarán los sitios, de preferencia de zonas alejadas del proyecto con condiciones ambientales similares (cubierta vegetal, clima, humedad, exposición, entre otros) de donde se extraerán las plantas, que tenga la capacidad de alojarlas.

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

Reubicación y monitoreo. La reubicación se llevará a cabo en los terrenos previamente elegidos, donde antes de llevar las plantas se realizarán trabajos de preparación como la apertura de cepas, el cercado del terreno para protección de ganado u otra fauna que pueda afectar las plantas, y obras para prevenir incendios como las brechas cortafuegos. También será realizada la colocación de letreros de los trabajos que se realizan. Una vez preparado el nuevo sitio, se introducirán las plantas manteniendo su identificación

para llevar a cabo posteriormente el seguimiento y monitoreo. El monitoreo permitirá conocer la respuesta de las plantas a la reubicación y la necesidad de aplicar medidas adecuadas a la problemática identificada.

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

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

- Para la extracción se usarán las herramientas adecuadas, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada planta.
- La excavación se hará a una distancia aproximada de unos 20 cm, con respecto al contorno de la planta, entonces se podrá extraer la planta suavemente con la mano para no romper las raíces.
- Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta.
- Se deberá realizar la extracción de las raíces completa con el objeto de garantizar la supervivencia de los individuos.
- Para las plantas que habitan sobre las rocas se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo para extraer la planta dañando lo menos posible su sistema radical.
- Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección: lentes, careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.
- Una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Se deberá proteger las raíces sanas de 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. Se aconseja dejar que las raíces sequen un poco. Posteriormente, la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute para su traslado al sitio de reubicación o vivero.

Una vez que la cuadrilla de rescate haya realizado la prospección y extracción de todos los ejemplares a rescatar, procederá a la liberación del sitio.

Metodología para la reforestación

- Obtención de la planta

La planta necesaria, será producida en vivero particular con sistema de producción tradicional en bolsa y propias del rescate. Por la densidad y la superficie a plantar, el número de plantas requerida es de 16 individuos provenientes del rescate y la producción de individuos, para mantenimiento de biodiversidad, se pretende adquirir ejemplares en viveros autorizados para la reforestación para la mitigación de la erosión del suelo y disminución de la infiltración, además de considerar un porcentaje adicional para reponer las que mueran en las diferentes fases de plantación.

- Calidad de las plantas

Para que la planta tenga éxito al establecerla en campo, deberá de contar con las siguientes características: sana y vigorosa, tallo fuerte y bien lignificado, deben tener un diámetro de cuello mínimo de 5 mm, una altura mínima de 35 cm, 2/3 del parte del tallo lignificado, la especies de tipo columnar se utilizaran brazos de 1 a 1.2 m de altura, para individuos que se reubicaran inmediatamente a través del banqueo deberán ser plantas completas sin alteraciones morfofisiológicas y libre de enfermedades, plagas y de aspecto vigoroso, además raíces activas (extremos de raíces se visualizan como puntos blancos) y el cepellón debe ser lo suficientemente firme de manera de no disgregarse al extraer y colocar la planta.



- Preparación del terreno

La preparación del terreno consistirá en lo siguiente; escarificación del suelo con un subsolador para descompactar el suelo por el tránsito de vehículos y la posterior incorporar la capa superficial del suelo previamente resguardada. Posteriormente realizará el trazo de tresbolillo para la plantación, de acuerdo a la densidad de individuos que se establecerán para las especies de cactáceas y del estrato arbóreo en curvas a curvas a nivel.

- Plantación

Se plantea una densidad inicial de 246 individuos por hectárea con una distancia equidistante entre plantas del estrato arbóreo (3m), con el método de cepa común con terraza individual o también llamado sistema español. Consiste en hacer una cepa de 40cm x40 cm x40 cm o bien cepas de 70cm x 70 cm x 40cm. En torno a ella se establecerá terrazas individuales con dimensiones de 1 m de diámetro y 0.10 m de profundidad.

Para la plantación de cactáceas, Las dimensiones de la excavación de la cepa serán de 0.40m a 0.60 m más amplias que el ancho del cepellón y con una profundidad al menos 0.05 m más profunda que la altura del cepellón, para garantizar un mejor desarrollo de raíces. Se realizará un aterrazado individual con dimensiones de 1 m de diámetro y 0.10 m de profundidad.

- Época de plantación

Para lograr un buen prendimiento y desarrollo posterior de las plantas es necesario realizar la plantación en la época adecuada considerando las condiciones del suelo y clima del lugar y los requerimientos de la especie. El suelo debe encontrarse húmedo y además deben existir expectativas razonables de precipitaciones posteriores a la plantación. La plantación no debe realizarse durante un período de tiempo seco, ya que así se evita el posterior marchitamiento de las plantas.

El trasplante debe coincidir preferentemente, con el momento en que la humedad del sitio es ideal, una vez que el suelo se encuentra bien humedecido y la estación de lluvias se ha establecido, es decir una o dos semanas después de iniciarse la época de lluvias. (junio-julio)

Cuando el trasplante deba realizarse en una época diferente a la mencionada se deberán hacer riegos y mantenimiento a fin de mantener húmedo el sustrato donde se trasplantarán las especies rescatadas.

- Labores de cultivo

Fertilización

En el establecimiento de plantaciones, el problema de nutrición es un aspecto muy importante por considerar y que puede ser manejado mediante la fertilización. Los beneficios que una adecuada fertilización puede generar son muchos al agregar los nutrientes faltantes, debido a que estimula el desarrollo de las raíces, permite a la planta una mayor ocupación del suelo, aprovechando en forma más eficiente el agua y los nutrientes disponibles. Así se logra una mayor supervivencia, un rápido crecimiento inicial y cierre de las copas, lo cual disminuye o elimina la competencia, obteniéndose una plantación más uniforme.

En este caso la fertilización se realizará al mismo tiempo de la plantación recomendándose utilizar en principio fertilizantes orgánicos, tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos orgánicos, en su defecto se pueden emplear fertilizantes sintéticos, para el caso de fertilizante químico la siguiente fórmula y dosis NPK (8-24-16) se aplica en dosis de 50 gr por planta; para que los fertilizantes no se pierdan estos deben de ser disueltos en una solución húmeda del suelo y estar cerca de la planta, se mantendrá la superficie cubierta con residuos (hojarasca), para que esta área genere humedad y se estimule el crecimiento de las raíces superficiales a fin de absorber y movilizar los nutrientes



Protección contra plagas y/o enfermedades:

La detección de plagas y enfermedades se realiza mediante monitoreo continuo, que implica la realización de recorridos en campo o sitios donde se establecerá la reforestación. Para que una planta se establezca favorablemente en campo, debe salir libre de plagas y enfermedades del vivero de procedencia.

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

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

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

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

Protección contra incendios:

Vigilancia: Estará a cargo del regulado, esta actividad revestirá mayor importancia desde el mes de octubre a mayo que es la temporada más crítica de sequía. Como acciones de protección se pretende el establecimiento de brechas cortafuego en la periferia de cada una de las áreas reforestadas y se mantendrán libres de material combustible al menos por cinco años.

Para evitar la destrucción o daño de la reforestación como acción de protección se pretende el establecimiento de cerco de alambre de púas, con postes de madera a cada 4 m e hilos de alambre de púas cada 30 cm.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

En este caso se realizará la extracción y reubicación inmediata de los individuos de las especies de cactáceas propuestas para rescate en el lugar designado para su reubicación para que los individuos rescatados tengan una mayor probabilidad de sobrevivencia, y como se mencionó anteriormente si se requiere coleccionar esquejes para producción de planta, estos serán coleccionados y se llevarán al vivero de la empresa que se vaya a contratar para que preste dicho servicio, en cuyo caso se notificará por escrito, indicando las coordenadas UTM WGS84 del mismo.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

La reubicación de las plantas será en un área de 0.55 ha adyacente del polígono solicitado para CUSTF, sin embargo en caso de existir barreras físicas que aislen las especies rescatadas, se deberá buscar un área aledaña, notificando por escrito las coordenadas UTM WGS84. El tiempo de ejecución para esta actividad es de 6 meses.

Coordenadas de reubicación de flora

Sitio de reubicación de fauna		
Punto	Coordenadas	
	X	Y
1		
2		
3		
4		

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

VII. ACCIONES POR REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se realizarán monitoreos en el transcurso de cada período anual (durante cinco años), durante estas visitas se evaluará el crecimiento, vigor, estado sanitario, y si se requiere la aplicación de medidas especiales. En el caso de los viveros temporales para el resguardo de plantas, a estos deberá de dárseles mantenimiento, de acuerdo con lo que se estipule en su programa de mantenimiento específico.

Control y Seguimiento: El rescate y reubicación de especies, deberán ejecutarse dentro de la preparación del sitio y construcción, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

A continuación, se mencionan las actividades que deberán realizarse una vez que se realice la plantación.

- **Deshierbe**

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes, por lo cual se recomienda solamente realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en el resto del área las malezas crezcan libremente favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

- **Control de plagas**

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

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

- **Aislamiento:** Consiste en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personal y vehículos en esa área.
- **Eliminación de hospederos alternos:** Se trata de la eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades.

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

- **Remoción y destrucción manual.** Cuando se encuentre la presencia de plagas que pupen en ramas, corteza o suelo, se llevará a cabo la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.
- **Tala de salvamento.** En caso de que no se pueda eliminar el agente causal de la planta se llevará a cabo la eliminación total del arbolado en una o más áreas de la plantación con el fin de erradicar la plaga o enfermedad en un área determinada, éstas



se denominan focos de infección debido a su condición. Los árboles derribados y el material secundario (ramas y ramillas) se deben de tratar en el sitio.

- **Riegos de auxilio**

Es conveniente realizar riegos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la plantación debido al estrés hídrico durante la temporada de estiaje.

- **Reposición de individuos**

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

VIII. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

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

$$\text{Supervivencia} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \times 100$$

Dónde:

- $\sum_{i=1}^n a_i$ = 1 sumatoria de los datos de acuerdo a la variable a o m
- p= proporción estimada de árboles vivos
- a_i = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i
- m_i = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo

$$\text{Estado sanitario} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Dónde:

- $\sum_{i=1}^n S_i$ = 1 Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable S o a.
- p_s = proporción estimada de árboles sanos
- S_i = número de árboles sanos en el sitio de muestreo i
- a_i = número de plantas vivos en el sitio de muestreo i

$$\text{Vigor de la plantación} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Dónde:

- $\sum_{i=1}^n v_i$ = 1 Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable v o a.
- p_v = proporción estimada de árboles vigorosos
- v_i = número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo i
- a_i = número de plantas vivos en el sitio de muestreo i

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

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

IX. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades de rescate se realizará en 3 meses, haciendo mención que el desmonte y despalde avanzará conforme avance esta actividad; como se observa en el cronograma la etapa de mantenimiento se realizará de manera mensual si así se requiere, y en caso de ser necesario se aplicará algún riego de auxilio en el año 2, posteriormente solo se realizará el monitoreo de sobrevivencia y reposición de individuos muertos hasta alcanzar el año

Cronograma de actividades del plan de rescate de flora silvestre.

Actividad	Año 1				Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Meses							
	1	2	3	4-12				
Selección y marcado de individuos a rescatar	X							
Preparación del sitio de replante	X							
Extracción de individuos de flora	X	X	X					
Trasplante de individuos	X	X	X					
Mantenimiento		X	X	X	X			
Monitoreo de sobrevivencia y evaluación				X	X	X	X	X

Para los años 2 al 5 las actividades a realizar se basan en el manteniendo de la reforestación a través de la reposición de plantas cuando haya supervivencias menores del 80% y demás actividades relacionadas a proporcionar mejores condiciones a la plantación como proporción de riegos de auxilio, fertilización y retiro de malezas.

X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes trimestrales y uno de finiquito durante el periodo de cambio de uso y se integrarán informes semestrales durante cinco años posteriores al cambio de uso de suelo. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentarán los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 6 años de seguimiento.

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

DRB/MSB/CEZC/EM/C

