

## **PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE**

### ***I. INTRODUCCIÓN***

Las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de proyectos, eliminan lo que se conoce como "hábitat" de flora y fauna silvestre.

Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que ahí se desarrolla. Las especies de lento desplazamiento (anfibios, reptiles y mamíferos pequeños) son los más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al estar limitados en su movilidad.

Es importante considerar que los ejemplares capturados en el caso de la fauna y colectados en el caso de la flora en un sitio que será posteriormente afectado por un proyecto sean relocalizados en otro ecológicamente similar para de esta manera asegurar los recursos suficientes para su sobrevivencia.

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

El Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, se diseñó con el objetivo de reubicar ejemplares susceptibles de rescate y que habitan en el área de afectación del Proyecto. Las principales actividades a desarrollar son:

- Colecta, captura e identificación de los individuos, que incluye mediciones morfométricas;
- La obtención de germoplasma para la propagación vegetativa de especies protegidas,
- Traslado y reubicación de las especies rescatadas a un área ecológicamente similar, las características que los sitios deben poseer para asegurar el éxito del rescate son:
  1. Que el sitio destino presente condiciones y recursos adecuados para la sobrevivencia y desarrollo de los ejemplares reubicados,
  2. Que el sitio se encuentre a una distancia lo más cercana posible para disminuir el estrés de los organismos a relocalizar, y
  3. Que el sitio de reubicación cuente con protección o inaccesibilidad para minimizar la perturbación de los ejemplares o que puedan poner en riesgo a las personas, cuando se trata de especies venenosas (ej. serpientes) o que entran en conflicto con el humano.

Con base en todo lo anterior, se preparó el Plan de Manejo de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, que tiene como finalidad ahuyentar, rescatar y

reubicar a los ejemplares de las especies vegetales y de vertebrados para su protección y conservación, distribuidas en del área del Proyecto, clasificadas como endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las que son ecológicamente importantes y aquellas especies con algún valor cultural en la región. Adicionalmente este programa cumplirá con las condicionantes y requerimientos que dictamine la SEMARNAT a través del resolutivo a emitir en materia de flora y fauna.

## 2. ANTECEDENTES

Se llevó a cabo una línea base ambiental, que comprendió una caracterización a detalle de la flora y fauna, donde se encontraron especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se mencionan a continuación.

### FLORA

Especie	Nombre común	NOM 059	Tipo de vegetación
<i>Yucca endlichiana</i> Trel.	Izote pitill	Pr	Matorral desértico rosetófilo
<i>Epithelantha micromeris</i> (Engelm.) F.A.C. Weber ex Britton & Rose	Biznaga blanca	Pr	Matorral desértico rosetófilo
<i>Echinocereus poselgeri</i> Lem.		Pr	Matorral desértico rosetófilo
<i>Echinocereus reichenbachii</i> (Terscheck) Britton & Rose	Cactus erizo	A	Matorral desértico rosetófilo
<i>Echinomastus mariposensis</i> Hester	Sanjuanera	A	Matorral desértico rosetófilo
<i>Ferocactus hamatacanthus</i> (Muehlenpf.) Britton & Rose	Biznaga costillona	Pr	Matorral desértico rosetófilo
<i>Glandulicactus uncinatus</i> (Galeotti ex Pfeiff.) Backeb.		A	Matorral desértico rosetófilo
<i>Coryphantha pseudoechinus</i> Boed.	Biznaga	Pr	Matorral desértico rosetófilo
<i>Lophophora williamsii</i> (Lem. ex Salm-Dyck) J.M. Coult.	Peyote	Pr	Matorral desértico rosetófilo/ micrófilo
<i>Mammillaria coahuilensis</i> (Boed.) Moran		A	Matorral desértico rosetófilo

NOM=NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Sujeta a Protección especial

### ANFIBIOS Y REPTILES

De las especies registradas se destacaron la rana leopardo *Lithobates berlandieri*, la Tortuga del desierto *Gopherus berlandieri* y la víbora de cascabel están en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como sujetas a protección especial (Pr); en la categoría de amenazada (A) está la lagartija sorda *Cophosaurus texanus*.

**Tabla 1** *Especies de anfibios y reptiles bajo algún estatus de protección*

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>AMPHIBIA</b>		
Ranidae		
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr
<b>REPTILIA</b>		
Testudinidae		
<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto	Pr
Phrynosomatidae		
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda	A
Viperidae		
<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de cascabel	Pr

NOM=NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Sujeta a Protección especial

#### AVES

De las especies registradas en el área de estudio tres se encuentran enlistadas en estatus de amenazadas (A), éstas corresponden a el ganso careto mayor *Anser albifrons*, el pato mexicano *Anas platyrhynchos diazi* y el halcón mexicano *Falco mexicanus*. El resto de las especies se encuentran sujetas a proyección especial (ver tabla)

**Tabla 2** *Especies de aves bajo algún estatus de protección*

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Anseriformes</b>		
Anatidae		
<i>Anser albifrons</i>	ganso careto mayor	A
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>		A
<b>Accipitriformes</b>		
Accipitridae		
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho-rufo	Pr
<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr
<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra	Pr

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Buteo platypterus</i>	aguililla ala-ancha	Pr
<i>Buteo albicaudatus</i>	aguililla cola-blanca	Pr
<b>Gruiformes</b>		
Gruidae		
<i>Grus canadensis</i>	grulla gris	Pr
<b>Falconiformes</b>		
Falconidae		
<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr
<i>Falco mexicanus</i>	halcón mexicano	A
<b>Passeriformes</b>		
Cardinalidae		
<i>Passerina ciris</i>	colorín sietecolores	Pr

NOM=NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Sujeta a Protección especial

### MAMÍFEROS

De este grupo no se obtuvieron especies en algún estado de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo los pobladores refieren la presencia del puma (*Puma concolor*).

### 3. OBJETIVOS

#### Objetivo general

- Elaborar y aplicar un Plan de manejo de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área del Proyecto.

#### Objetivos particulares

- Identificar los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies, dentro de las áreas destinadas para este fin en el área de influencia del proyecto.
- Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar

las liberaciones de fauna evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.

- Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas especies de importancia ecológica o con algún valor comercial o cultural a través de trasplante.
- Ahuyentar dentro del área del Proyecto, a especies de aves, mamíferos voladores y mamíferos medianos y grandes de hábitos cursoriales, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de disminuir la densidad de fauna, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar a la que se encuentra en el área que comprende el Proyecto.
- Colectar germoplasma para la propagación vegetativa de plantas de especies ecológicamente importantes para la selva mediana perennifolia y aquellas que presenten un valor comercial y/o cultural para la región.
- Capturar en el área del Proyecto a las especies susceptibles de rescate (especies de lento desplazamiento) como anfibios, reptiles y mamíferos pequeños, para su reubicación en un sitio que presente condiciones ambientales similares al sitio donde se encontraban.

#### **4. MÉTODO**

##### **4.1 FAUNA**

Para efectuar el rescate y reubicación de la fauna silvestre en la “huella” del Proyecto, se aplicarán técnicas propuestas por Hawthorne (1987), denominadas de amedrentamiento y de modificación del hábitat, buscando con ello, que las especies de aves, mamíferos voladores y de hábitos cursoriales, se desplacen fuera del SAP.

Para el caso de especies de lento desplazamiento, así como de especies endémicas, se emplearán técnicas seguras tanto para las especies de fauna como para el personal encargado de llevar a cabo estas tareas. Dichas técnicas incluyen la captura manual de lagartijas y la recolección de nidos de aves, uso de ganchos herpetológicos en el caso de serpientes (las serpientes siempre deberán tratarse como si fueran venenosas), uso de trampas tipo “Sherman” y “Tomahawk” para mamíferos de pequeña y mediana talla y la utilización de redes ornitológicas, en el caso de encontrar especies de aves con baja capacidad de desplazamiento y alta filopatría (que permanecen en una misma área durante su vida). El rescate debe ser realizado una vez que haya concluido la época de reproducción de la mayoría de las especies, para evitar abandono de camadas y nidos por parte de los padres al haber intervención humana. Una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en áreas aledañas al área de influencia del proyecto que presenten condiciones ecológicas similares, principalmente en las zonas destinadas dentro del mismo predio.

Las medidas para garantizar la sobrevivencia de los individuos a relocalizar, comienzan desde la aplicación de las técnicas para la captura y el manejo de fauna silvestre, las cuales están encaminadas a evitar daños y/o estrés en los ejemplares,

para lo cual se iniciará el Plan de Rescate con prácticas de amedrentamiento, continuando con una ligera alteración al hábitat. Esta última etapa estará enfocada al traslado de troncos y rocas principalmente, la poda de árboles y arbustos que sirvan como refugio y que funcionen como hábitat de individuos pequeños y de lento desplazamiento, finalizando con un trapeo selectivo. Lo anterior, con la finalidad de que las especies de vertebrados terrestres se desplacen por sus propios medios, evitando con ello que los organismos corran riesgos innecesarios; sólo en el caso de especies de poca vagilidad, será preciso emplear métodos estándares para la captura, manejo y transportación, por la seguridad tanto de los ejemplares como del personal capacitado que realice estas tareas.

Las medidas propuestas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados son en general muy confiables, prácticas y seguras; pero si a pesar de ello, se detectara que la sobrevivencia de los individuos es menor al 80%, se tomarán medidas correctivas para la captura, manejo y transportación de los ejemplares.

#### **4.1.1 Amedrentamiento**

Con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, es necesario recurrir a técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat (Hawthorne, 1987), encaminadas sobre todo a desplazar o ahuyentar especies de aves, murciélagos y mamíferos de hábitos cursoriales, dada su elevada capacidad de desplazamiento.

Las técnicas de amedrentamiento a utilizar estarán basadas en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de diferentes frecuencias, en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de ahuyentar tanto a aves, como a murciélagos y mamíferos de mediana y gran talla. Dichas medidas deberán llevarse a cabo como mínimo una semana antes de realizar el muestreo con trampas y posteriormente realizarse cada semana hasta terminar el rescate completo. En la Error! Reference source not found. se muestra un ejemplo de sirena empleada para ahuyentar a los individuos.



**Figura 1** Sirena para envío de señales de uso marino (Marca EcoBlast).

Los organismos que sean capturados en el sitio del proyecto, serán liberados en un sitio seguro, el lugar se determinará de acuerdo a los requerimientos ambientales de las propias especies, eligiendo aquellos lugares con las condiciones ambientales adecuadas y de seguridad en términos de conservación, esto es, que no pueda ser cazado o extraído fácilmente.

#### **4.1.2** *Técnicas de captura*

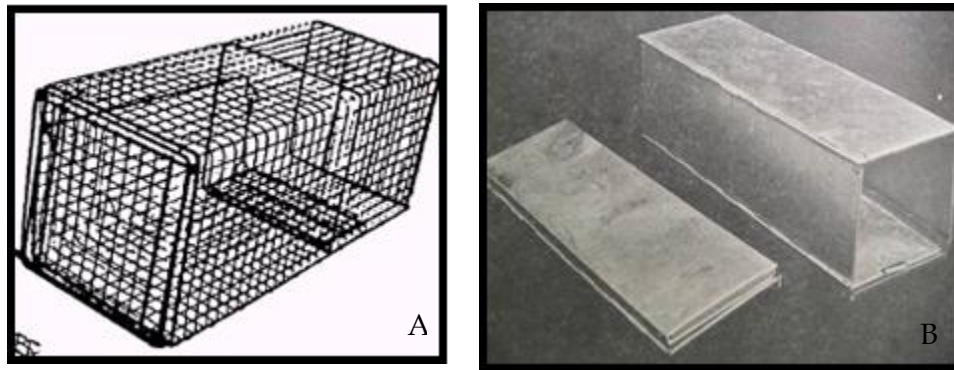
##### *Captura de mamíferos*

Las trampas “Tomahawk” (**Error! Reference source not found.**), son trampas de puerta que pueden ser utilizadas para la captura de mamíferos de tamaño mediano como: mapaches, tlacuaches, ardillas, conejos, liebres y zorras. El cebo que se coloca adentro varía dependiendo de la especie que se pretende capturar, para ello es necesario conocer los hábitos de cada una. Usualmente se utiliza fruta picada, carne, semillas, sardina o atún en aceite, etc. Se debe colocar en el suelo y, si se conoce la entrada de la madriguera o los caminos de paso de las especies blanco, es mejor colocarlas directamente cortando el paso. Además se debe amarrar la trampa a un árbol o una roca para evitar que el animal dentro pueda moverla.

Para el caso de los mamíferos pequeños se usan las trampas tipo “Sherman” (**Error! Reference source not found.**), las cuales se colocan en hileras separadas cada 5 m para completar transectos de 40 trampas. Si no se hace con base en transectos sino en grandes áreas, la cantidad de trampas recomendable es de unas 200 por ha. El avance de las brigadas que realizarán el rescate debe ser de aproximadamente 20 hectáreas por día. El cebo que se utiliza es avena con gotas de vainilla. El éxito en la utilización de las trampas para mamíferos pequeños requiere un alto grado de habilidad y experiencia. Dado que lo que se pretende es capturar el mayor número de ejemplares posible, es necesario que las trampas se coloquen en sitios clave identificados por expertos (ej. cerca de madrigueras, junto a escalones naturales que funcionan como paredes y son utilizados para el tránsito de roedores y musarañas y cualquier cavidad entre rocas). Una vez

instaladas, deben revisarse frecuentemente, por lo menos una vez cada 24 horas y más frecuentemente en climas calurosos o de frío intenso (si es necesario, es recomendable colocar papel periódico o algodón dentro de las trampas para disminuir la incidencia de muerte por frío).

La tasa de mortalidad de las musarañas durante la captura es muy alta, debido a su rápido metabolismo, por lo que pocas veces se logra encontrar un individuo con vida al momento de revisar las trampas. Se sugiere que el cebo utilizado esté compuesto por avena, vainilla y crema de cacahuete, con el objetivo de que sean atraídos también insectos que sirvan de alimento para las musarañas capturadas. En caso de coleccionar un ejemplar vivo se podrá mantener con lombrices y escarabajos hasta su liberación.



*Figura 2* Trampas para la captura de mamíferos. (A) Trampa "Tomahawk" para la captura de mamíferos medianos, (B) Trampa "Sherman" para captura de roedores

Todos los ejemplares capturados deberán ser marcados con crotales enumerados para su posterior identificación en el monitoreo (**Error! Reference source not found.**). Se registrarán los datos de especie, edad, sexo, longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata, longitud de la oreja, condición general del individuo y tipo de vegetación en el que se capturó.



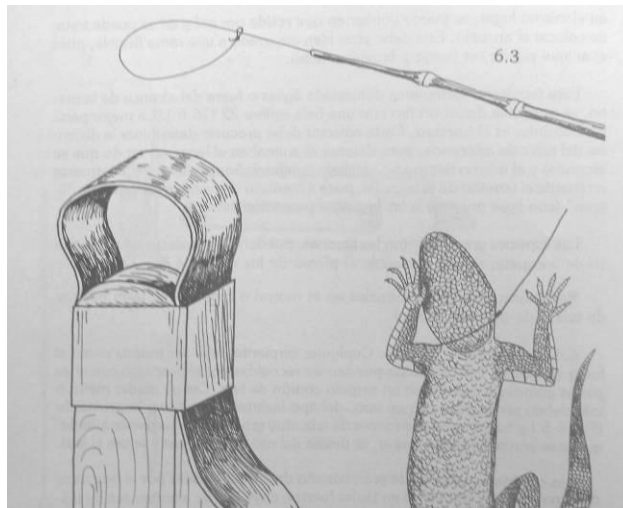
*Figura 3* Método de marcaje en mamíferos pequeños con alicate especial y crotales enumerados



### *Captura de anfibios y reptiles*

Las lagartijas pequeñas, así como algunas especies arborícolas o subterráneas podrán ser atrapadas manualmente. La captura de las especies más difíciles de recolectar se hace generalmente con un lazo en la punta de una varita (Error! Reference source not found.). El largo de ésta varía de acuerdo con la especie de lagartija, aunque en general va de 1.8 a 2 m de largo (vara herpetológica).

El lazo debe ser de nylon o de seda para que quede bien abierto y tenga una circunferencia de más o menos el doble de la cabeza del animal. La captura se realiza acercando lentamente la vara, paralela al cuerpo de la lagartija y por encima, de atrás hacia delante, se hace entrar el lazo hasta el pescuezo y se da un jalón para arriba y hacia atrás.



**Figura 4** *Esquema del tipo "vara" con hilo usada para la captura de lagartijas y serpientes pequeñas. Tomado de Vanzollini y Papavero (1985)*

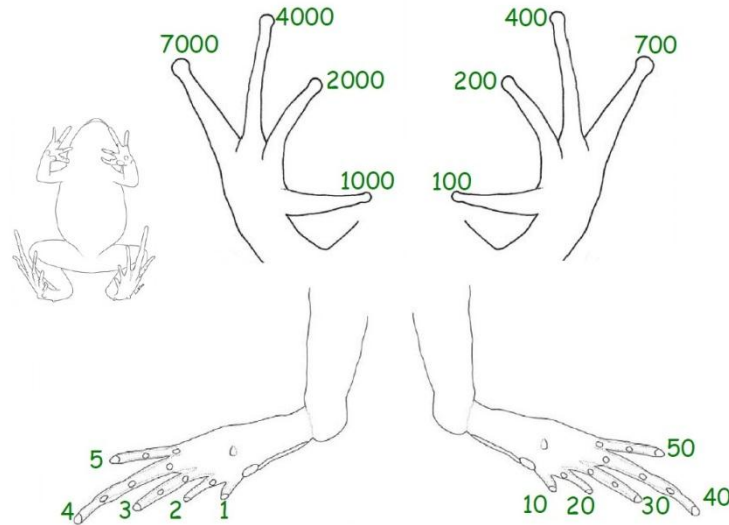
Si se trata de una serpiente, se deberá tratar siempre como si fuese venenosa aunque ésta no lo sea. No se le debe tomar por la cola ni agarrarle directamente, se deben usar unas pinzas grandes y se toma al ejemplar del cuello o usando un gancho herpetológico para evitar ser mordido.

Si se trata de lagartijas de tamaño mediano se debe procurar no acercar las manos a la boca del ejemplar y se debe manipularla con cuidado. Todas las especies de reptiles deberán ser colocadas en costales de tela resistentes pero a la vez porosos; la manta suele funcionar siempre y cuando se asegure que no haya orificios en los costales y que el tamaño de los mismos sea proporcional al tamaño del animal.

En el caso de los anfibios (ranas, sapos, etc.), estos se atraparán y colocarán en bolsas de plástico tipo ziploc con un poco de sustrato húmedo para evitar su desecación, ya que estos individuos dependen de condiciones de elevada humedad para su sobrevivencia.

Se debe tener mucho cuidado de guardar adecuadamente al animal al momento de colocarlo dentro del costal o bolsa para su transporte. Es importante que se vigile que costal o la bolsa esté bien cerrado(a) y que no dañe ninguna de las extremidades del animal.

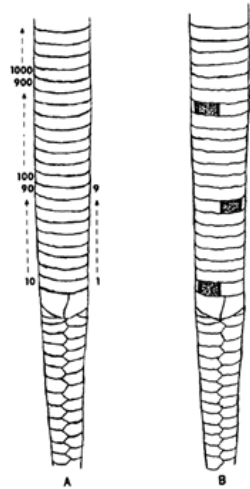
Todos los ejemplares capturados deberán ser marcados para su posterior identificación en el monitoreo. Los anfibios serán marcados con el método de corte de falanges siguiendo la enumeración estándar (**Error! Reference source not found.**). En este caso se asigna una codificación a cada falange y se corta solamente la punta de las mismas, de manera que la locomoción del individuo no se vea afectada.



**Figura 5** *Enumeración estándar para el marcaje de anfibios por el método de corte de falanges*

Los reptiles pueden ser marcados por medio de pequeñas incisiones o perforaciones en las escamas. Mediante esta técnica se puede marcar un gran número de organismos de manera sencilla. Sin embargo, también puede utilizarse el método de corte de falanges en patas y manos en este grupo, utilizando la misma codificación (Figura 5). Las serpientes deben ser marcadas mediante el corte de escamas ventrales en sentido ascendente desde la abertura de la cloaca hacia la cabeza (Figura 6).

Para cada individuo se registrarán los datos de especie, localidad, fecha, hora de captura, tipo de vegetación, microhábitat, no. de marca, peso, sexo y datos biométricos de acuerdo a la especie.



**Figura 6** Codificación del sistema de marcaje para serpientes

Con el fin de tener un registro confiable de las especies de animales rescatadas, se deberá llenar una ficha de campo por cada organismo capturado, el formato que deberá completarse se presenta a continuación en la Tabla 3 .

**Tabla 3** Formato de la ficha de campo para el rescate de especies animales capturadas

Localización general (poblado más cercano):  _____		Fecha: _____
Latitud: _____ Longitud: _____		Hora: _____
Altitud: _____		
Clave o No. asignado en campo: _____		
Colector: _____		
Familia: _____ Especie :		
Determinó: _____		
Condiciones de captura: : _____		
Método de captura: _____		
Descripción del hábitat:	FOTO O DIBUJO	
Breve descripción del animal: (Color, tamaño, etc.)		

<p>Observaciones:</p> <p>(Número total de animales de la misma especie capturados, etc.)</p>	

### 4.1.3

#### ***Técnicas de transportación***

##### *Transportación de reptiles y anfibios*

A las especies de reptiles se les deberá transportar en costales de manta bien cerrados. Los anfibios deberán ser transportados en las bolsas tipo ziploc en que fueron colectados, siempre cuidando de que no estén expuestas al sol y se mantenga la humedad dentro de éstas.

Los renacuajos deberán ser transportados en frascos con agua tomada del mismo sitio donde fueron capturados. El resto de los reptiles, si fueran muy grandes, deberán transportarse en recipientes de plástico sellados pero con orificios para que el aire pase fácilmente.

##### *Transportación de mamíferos*

Los mamíferos serán transportados directamente en las trampas donde han sido atrapados sin retirarlos de las mismas. Es importante que las trampas no estén expuestas directamente al sol o a condiciones de luz extrema, calor o frío. Tampoco es recomendable que los mamíferos capturados permanezcan mucho tiempo dentro de las mismas.

Las trampas tanto “Sherman” como “Tomahawk” deberán estar cubiertas con alguna tela oscura para minimizar el estrés en el animal y sólo se destaparán para fines de identificación y liberación. No se deberá olvidar el uso de guantes de carnaza para la manipulación de los ejemplares.

### 4.1.4

#### ***Técnicas de liberación***

Antes de ser liberados, habrá que asegurarse que los animales capturados se encuentren sanos y en buenas condiciones. Si alguno de los animales mostrara signos de debilidad o enfermedad será necesario que sea revisado in situ por un

médico veterinario. De ser necesario se proporcionará agua a los ejemplares antes de la liberación. Se deberá tratar de determinar la especie a la que pertenece o bien fotografiar el ejemplar, en el caso en que se desconozca su identidad específica.

#### *Liberación de Mamíferos*

Para los mamíferos en general será necesario que su liberación sea durante el crepúsculo o en la noche, cualquiera que sea la especie en cuestión. Los roedores generalmente requieren de estar en movimiento debido a su elevado metabolismo, por lo que se sugiere que sean liberados de forma rápida y eficaz. Debido a que las trampas son metálicas, éstas no se deben exponer al sol o al calor porque podrían ocasionar la muerte de los ejemplares. La apertura de las trampas debe realizarse con sumo cuidado y utilizando siempre guantes de carnaza.

#### *Liberación de Reptiles*

Este grupo es relativamente sencillo de manipular y de liberar, exceptuando las serpientes, las cuales se sugiere que sean manipuladas siempre por un experto. En general, las lagartijas son especies cuyos hábitos son diurnos, por lo que deberán ser liberadas durante el día, nunca en la noche. En su relocalización sólo se deberá desatar el nudo del costal, colocarlo al nivel del suelo y moverlo un poco para que el animal salga solo.

#### **4.1.5** *Sitios propuestos para la liberación*

Con respecto a los sitios donde se reubicarán los ejemplares capturados, se dispone de algunas propuestas que se encuentran en evaluación, debiendo considerarse como los factores más importantes en sitio de destino:

- La vegetación;
- Disponibilidad de agua;
- La altitud (sobre el nivel del mar);
- Grado de conservación;
- Seguridad para el ejemplar y las personas.

Dichos factores deberán tener condiciones similares a las del sitio original, evitando en la medida de lo posible, la sobrecarga (tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes sin rebasar su capacidad de recuperación). Otro punto importante a ser considerado será que los sitios para relocalización no se encuentren muy distantes del sitio de captura, con la intención de evitar largos periodos de confinamiento y disminuir el estrés resultante de la manipulación del ejemplar. A tal fin se utilizarán las zonas aledañas a la "huella" del Proyecto.

## 4.2

## FLORA

### 4.2.1

### Trasplantes

Los ejemplares colectados, se extraerán de su medio con suficiente sustrato, dado por sus dimensiones (por ejemplo, 1 m<sup>2</sup> de superficie de tierra por toda la profundidad de suelo húmico que este localizado en el sitio de donde se extraerá cada uno de los individuos), procurando que las raíces de cada individuo, queden envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en cajas de cartón, para posteriormente ser transportados en carretillas o vehículo, según sus dimensiones, al sitio de acopio, donde se mantendrán en condiciones óptimas mediante mantenimiento (riego, fertilizado, actividades fitosanitarias, etc.), hasta su traslado y trasplantado a los sitios definitivos. La técnica de trasplante se describe a continuación:

- Las plantas se deberán obtener con cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas. Además se deberá reducir en lo posible, el tiempo entre su extracción y su trasplante.
- Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares del que fueron obtenidas.
- La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, etc.).

La forma de traslado de las plantas al lugar de acopio o sitio de reforestación, se llevará a cabo, de acuerdo con el tamaño de la planta así como de lo distante y accesible que este el sitio. A continuación se describen las diferentes técnicas de traslado de plantas durante su rescate.

- a) Traslado de plantas con bolsas en camión. Al acomodar los ejemplares en el vehículo, se procurará que exista un espacio suficiente, que permita su mejor estibado; procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan; asimismo, no estibar más de dos niveles; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.
- b) Acarreo de plantas en carretilla. Este tipo de traslado está recomendado para cuando los sitios de trasplante están cercanos al área donde serán colectadas las especies vegetales; el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales, transportados en carretillas. En este caso solo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

La manera de realizar el trasplante es la siguiente:

Cuando el trasplante es a raíz desnuda, lo más importante es cuidar que la planta se introduzca a la cepa de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta, debe

contar con las dimensiones adecuadas, dependiendo del tamaño de las raíces, que les permita conservar una posición lo más natural posible

El inicio del tallo debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco debajo, para prevenir un asentamiento del sustrato. La tierra fina que cubre el sistema radicular, es presionada con la mano, mientras que el relleno total de la cepa es compactado mediante el pisoteo.

Cuando la planta tiene cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe enterrar el contenedor o envase (plástico o cartón) en el que se envolvió la raíz al momento de extraerse de su sitio de origen.

El riego se realizara en las horas de menor insolación, muy temprano o por la tarde, efectuándose con mangueras o manualmente, utilizando cubetas o regaderas.

## 5. *MONITOREO*

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

## 6. *INDICADORES*

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con los siguientes indicadores:

- Supervivencia de todos los organismos capturados durante el rescate y liberación o trasplante de los mismo en los sitios seleccionados para dicho fin;
- Que el número de especies de flora y fauna susceptible de rescate, sea de al menos el 80% de las encontradas en la Línea base.

**RECURSOS***RECURSOS HUMANOS*

Se recomienda que el personal que realice las actividades de captura, transporte y liberación de fauna posea entrenamiento previo en estas tareas, de modo de minimizar el riesgo de muerte de los individuos a reubicar durante su manejo. Por ello se sugiere que un mismo equipo de personas se encargue de dichas actividades. Esto permitirá adquirir la experiencia y las habilidades necesarias para la mejora continua de esta tarea. Con esto se pretenden evitar los riesgos de daño que pueda sufrir tanto la fauna, así como el personal a cargo, dado que, en algunos casos, deberán ser capturados y trasladados animales peligrosos: serpientes y/o mamíferos medianos.

El personal responsable de la aplicación de este plan será contratado directamente por EDPR.

Se propone el siguiente personal para la supervisión de las tareas propuestas para las actividades de rescate y reubicación de fauna, cabe mencionar que todos los participantes serán biólogos con nivel de posgrado (doctores o candidatos a doctores), excepto en el caso de los guías de campo:

- Un Coordinador general del programa;
- Dos especialistas por cada brigada de rescate (Se recomienda un herpetólogo y mastozoólogo), se proponen cuatro brigadas;
- Tres ayudantes generales por brigada.

*MATERIALES Y EQUIPO*

Material	Equipo
2 juegos de Cartas topográficas Esc. 1: 50 000	4 GPS
2 Cintas métricas de 50 m (cinta de plástico)	4 cámaras fotográficas
50 m de piola o cordel ( 2 tramos de 25 m)	2 camionetas
3 libretas de campo	4 Pinzas herpetológicas
2 palas rectas	10 ganchos herpetológicos
2 picos	20 trampas modelo "Tomahawk",
2 carretilla	200 trampas modelos "Sherman";
10 cajas de cartón	4 binoculares
Claves taxonómicas	8 frascos de sueros antiviperinos
2 prensas botánicas	
4 Machetes	
Cinta de colores	



100 Bolsas de polietileno negras	
2 Lotes de papelería (500 hojas, 10 lápices, regla metálica de 30 cm)	

Como equipo de protección personal (EPP) individual:

- Guantes de carnaza;
- Polainas viboreras;
- Botas de hule;
- Impermeable;
- Camisa de manga larga.

*TIEMPO DE EJECUCIÓN Y COSTOS*

El tiempo aproximado para la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de la vegetación, será de aproximadamente 4 semanas. En la siguiente Tabla, se presentan los costos estimados de la aplicación de este subprograma.

Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
Personal especializado (9 personas)		
Personal de apoyo (12 ayudantes generales)		
Alimentos		
Insumos		
Equipos (trampas, sacos, ganchos, etc.)		
Equipo de protección personal y de primeros auxilios		
Renta de vehículos (4 vehículos)		

Aunado a este costo, se contempla un presupuesto que se determinará en base a los resultados del programa, de forma que se dé seguimiento y monitoreo durante las etapas de construcción y operación para asegurar su éxito. Estas acciones tomarán en cuenta la identificación de individuos y se asegurara que cumplan con los índices de abundancia y riqueza necesarios para la conservación de su población, procurando incluso restablecer positivamente el numero ordinal.