



La **Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla**, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en la autorización para **“Cambio de uso de suelo en terrenos forestales”**, consistentes en: **Domicilio, teléfono particular, costo de inversión y código QR**, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por el Comité de Transparencia mediante **RESOLUCIÓN 046/2019/SIPOT**, de fecha **04 de abril de 2019**.

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Puebla¹, previa designación mediante oficio No. 01248 de fecha 28 de noviembre de 2018 suscrito y firmado por el entonces Secretario del ramo, firma el presente la Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales de la Delegación en cita.

Atentamente

**La Subdelegada de Gestión para La Protección
Ambiental y Recursos Naturales**



Lic. María Del Carmen Cervantes Pérez
En suplencia por ausencia

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018





Oficio:

Autorización de cambio de uso de
suelo en terrenos forestales

Folio:

DFP/SGPARN/0458/2019

Bitácora:

21/DS-0287/07/18

Lugar:

Puebla

Fecha:

01 de febrero de 2019

CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENCIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ TITULARES DEL PREDIO

TELÉFONO: [REDACTED]

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENCIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ en su carácter de TITULARES DEL PREDIO con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 2.4856 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chignahuapan en el estado de Puebla, y

RESULTANDO

- i. Que mediante FORMATO FF-SEMARNAT-030 de fecha 20 de julio de 2018 , recibido en esta Delegación Federal el 23 de julio de 2018, CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENCIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, en su carácter de TITULARES DEL PREDIO, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 2.4856 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Chignahuapan en el estado de Puebla, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

Original y copia certificada del título de propiedad debidamente inscrito en el registro público que corresponda o en su caso del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Pago de derechos por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en original y copia simple. Estudio Técnico Justificativo en original y copia simple. Copia simple de la identificación oficial del solicitante

- ii. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/3614/2018 de fecha 13 de agosto de 2018, esta Delegación Federal, requirió a CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENCIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, en su carácter de TITULARES DEL PREDIO, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chignahuapan en el estado de Puebla, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado.



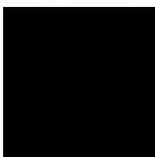
- iii. Que mediante ESCRITO de fecha 03 de septiembre de 2018, recibido en esta Delegación Federal el mismo día, en su carácter de TITULARES DEL PREDIO, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°DFP/SGPARN/3614/2018 de fecha 13 de agosto de 2018, la cual cumplió con lo requerido.
- iv. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/4625/2018 de fecha 12 de octubre de 2018 recibido el 15 de octubre de 2018, esta Delegación Federal, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca**, con ubicación en el o los municipio(s) Chignahuapan en el estado de Puebla.
- v. Que mediante oficio MINUTA DE ACUERDOS de fecha 19 de octubre de 2018, recibido en esta Delegación Federal el día 19 de octubre de 2018, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chignahuapan en el estado de Puebla donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Respecto al proyecto "**Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la Sección de Tecoyuca**" con pretendida ubicación en el municipio de Chignahuapan, promovido por los CC. Miguel Vega Arroyo (representante común) y María Antelma Juvencia Domínguez (exp. 11/18 CUS), que se está evaluando en la Delegación Federal en Puebla de la SEMARNAT **la opinión es favorable, pero se recomienda que se revise que en el Estudio Técnico Justificativo se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantengan, así como los otros elementos y que esto se revise puntualmente en la visita de campo.**

- vi. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/4740/2018 de fecha 19 de octubre de 2018 esta Delegación Federal notificó a CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENCIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ en su carácter de TITULARES DEL PREDIO que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Chignahuapan en el estado de Puebla atendiendo lo siguiente:

Personal de la Delegación Federal en Puebla de la SEMARNAT realizará la visita técnica al predio objeto de la solicitud de autorización de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales el día **30 de octubre de 2018**, con el objeto de corroborar la información técnica contenida en el Estudio Técnico Justificativo del trámite ya referido. Para tal efecto se designa al **Ing. René López Covarrubias**, encargado de la oficina regional en Zacatlán de esta Delegación para realizar la visita en comento, por lo cual se les solicita apoyo para permitir el acceso y dar facilidades e informes al personal designado para poder realizar la visita ya señalada en la fecha indicada.





- VII. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Delegación Federal y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 19 de Octubre de 2018 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

Se revisaron las coordenadas UTM de los vértices 1 y 2 del polígono general del predio encontrando que las lecturas con correctas, igualmente se revisaron las coordenadas 1, 2, 12, 21, 50 y 53 del polígono del área propuesta para cambio de uso de suelo las cuales son correctas. De la superficie propuesta para cambio de uso de suelo, el 100% cuenta con una baja densidad arbórea, siendo el género más representativo Nolina parviflora, siguiendo en importancia y número de individuos Quercus affinis, Pino rudis, Juniperus deppeana y Quercus crassifolia.

La vegetación más abundante es la arbustiva y herbácea siendo Quercus frutex y Dasylirion acrotiche los géneros más representativos, el cual Dasylirion se encuentra en estatus de amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del estrato herbáceo se encontraron bastantes cactáceas de los géneros opuntia, agave y biznagas.

Dentro de la superficie forestal arbolada no se observaron indicios o vestigios de la ocurrencia de algún incendio forestal reciente, no existe la presencia de plagas o enfermedades forestales.

Las estimaciones del volumen propuesto a remover por el cambio de utilización del suelo, así como el número de ejemplares de arbustivas a remover señaladas en el Estudio Técnico Justificativo, se consideran correctas, esto de conformidad a lo observado en el recorrido de campo, en donde se pudo apreciar que la masa forestal es heterogénea, se puede decir que tiene un regular grado de conservación, ya que la densidad arbórea es baja, pero es alta la arbustiva y herbácea, lo cual ha protegido al predio de problemas de erosión, aún a pesar de ser suelos arenosos, fácilmente susceptibles a erosión eólica e hídrica.

La superficie propuesta a cambio de uso de suelo de forestal a minero señalada en el Estudio Técnico Justificativo es de 2.4856 hectáreas a desmontar, de un total del predio de 27.4544, lo que representa un porcentaje a desmontar de 9.05%.

Al interior del área de estudio de cambio de uso de suelo no se encontraron escurrimientos permanentes ni manantiales que sea necesario proteger, se observaron algunas barranquillas hacia el este y sur donde escurre agua de lluvia, por el lado de la colindancia del este del predio se observó una barranca con corriente intermitente, hacia donde fluye el agua de lluvia que escurre del predio y del área de CUS, dentro del estudio técnico se está dejando una franja de protección a vegetación ribereña.

- VIII. Que mediante **ESCRITO**, recibido en esta Delegación Federal el día **29 de**



noviembre de 2018, CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENECIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ en su carácter de TITULARES DEL PREDIO, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$ 135,737.89 (ciento treinta y cinco mil setecientos treinta y siete pesos 89/100 M.N.) por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 9.69 hectáreas con vegetación de Matorral desértico rosetófilo, preferentemente en el estado de Puebla.

Que con vista en las constancias y actuaciones de procedimiento arriba relacionadas, las cuales obran agregadas al expediente en que se actúa; y

CONSIDERANDO

- I. Que esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 38,39 y 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como de 120 al 127 de su Reglamento.
- III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa se avocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero, esta disposición establece:

Artículo 15...

Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito deberá estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital.

El promovente deberá adjuntar a su escrito los documentos que acrediten su



personalidad, así como los que en cada caso sean requeridos en los ordenamientos respectivos.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante FORMATO FF-SEMARNAT-030 de fecha 20 de Julio de 2018, el cual fue signado por CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENTIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, en su carácter de TITULARES DEL PREDIO, dirigido al Delegado Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 2.4856 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Chignahuapan en el estado de Puebla.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

I.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;

II.- Lugar y fecha;

III.- Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y

IV.- Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.



Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENCIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, en su carácter de TITULARES DEL PREDIO, así como por ING. MANUEL CORTINA MARTINEZ en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. PUE T-UI Vol. 5 Núm. 18.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los siguientes documentos:

Remitirse al anexo del oficio UAJ21/460/2018 del expediente.

Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121 del RLGDFS, que dispone:

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

I.- Usos que se pretendan dar al terreno;

II.- Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;

III.- Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;

IV.- Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V.- Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;

VI.- Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

VII.- Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

VIII.- Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos



forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;

IX.- Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;

X.- Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;

XI.- Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;

XII.- Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;

XIII.- Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;

XIV.- Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y

XV.- En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Delegación Federal, mediante FORMATO FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO, de fechas 20 de Julio de 2018 y 03 de Septiembre de 2018, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- iv. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTÍCULO 93. *La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán*



afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

De la lectura de la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta autoridad administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, cuando el interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los supuestos siguientes:

1. *Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,*
2. *Que la erosión de los suelos se mitigue, y*
3. *Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.*

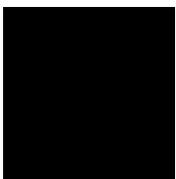
En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el interesado, se entra en el examen de los cuatro supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

La superficie a aprovechar solo representa el 0.0003% dentro de la cuenca hidrológica Río Tecolutla. En esta no se comprometerá a la flora, puesto que tanto el estrato arbóreo, como el estrato arbustivo y las cactáceas presentan baja diversidad de acuerdo al índice de Shannon-Wiener. De igual forma, se implementará un programa de rescate y reubicación de flora susceptible a ser rescatada previo a la realización de actividades de desmonte y despalme, entre esta se encuentran 7 individuos de *Dasyllirion acrotiche*, especie que se encuentra catalogada en estatus A (amenazada) según la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se llevará a cabo el rescate de cada uno de ellos. Con respecto a la fauna no se encontraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni dentro de alguna categoría de riesgo. Además de esto, se reportó que todas las especies de flora y fauna que se registraron en la zona fueron igualmente registradas y se encuentran representadas dentro de la cuenca. Asimismo cabe mencionar que se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, por lo que no se comprometerá la biodiversidad de las especies en el área por el cambio de uso de suelo.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso





de suelo en cuestión, mantiene la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la erosión de los suelos se mitigue**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

Se estima que el proyecto genere una erosión total del suelo de 63.18 toneladas/año, la cual será compensada mediante reforestación y obras de conservación del suelo en un área cercana al proyecto, en una cantidad igual de superficie, con condiciones de erosión similares a las que se pudieran generar por la implementación del proyecto y que no cuenta con cobertura forestal. Para esto se implementará la construcción de 2761 terrazas individuales en la zona reforestada las cuales retendrán en su conjunto una cantidad de 359 toneladas de azolve, recuperando una cantidad superior de suelo con respecto a la pérdida por erosión que ocasionaría el proyecto.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la erosión de los suelos se mitiga**.

3.- Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

En la implementación del proyecto no se utilizaran sustancias riesgosas que pudieran afectar la calidad del suelo y del agua, por lo que no se provocará deterioro en la calidad del agua, tal como lo establece el artículo 117 de la LGDFS. Con respecto a la captación de agua se calcula que la infiltración disminuirá 2704 metros cúbicos por año, sin embargo con la propuesta de compensación mediante la construcción de 2761 terrazas individuales se estima que se retendrá un volumen de infiltración de 3470.83 metros cúbicos por año, por lo que el volumen de infiltración compensado será mayor al que pueda disminuir por las actividades del proyecto.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiga**.

4



m



- v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme lo establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida en esta Delegación Federal mediante escrito de fecha 19 de octubre de 2018, el Consejo Estatal Forestal del estado de Puebla remitió la minuta en la que se manifiesta **la opinión es favorable, pero se recomienda que se revise que en el Estudio Técnico Justificativo se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantengan, así como los otros elementos y que esto se revise puntualmente en la visita de campo.**

2.- En lo que corresponde a los programas de rescate y reubicación de las especies de la flora y la fauna, los programas de ordenamiento ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones, se manifestó y comprometió a lo siguiente:

Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos específicos en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de Febrero de 2014, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 97 de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 97 establece:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terreno



incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Respecto a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, en la que se constató que **no se observaron vestigios de incendios forestales.**

- VII. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° DFP/SGPARN/5009/2018 de fecha 06 de noviembre de 2018, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$135,737.89 (ciento treinta y cinco mil setecientos treinta y siete pesos 89/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 9.69 hectáreas con vegetación de Matorral desértico rosetófilo, preferentemente en el estado de Puebla.

- VIII. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante ESCRITO de fecha 29 de noviembre de 2018, recibido en esta Delegación Federal el 29 de noviembre de 2018, CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENTIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, en su carácter de TITULARES DEL PREDIO, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 135,737.89 (ciento treinta y cinco mil setecientos treinta y siete pesos 89/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 9.69 hectáreas con vegetación de Matorral desértico rosetófilo, para aplicar preferentemente en el estado de Puebla.

Por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 93, 94, 95, 96, 97, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXX, 38, 39 y 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:



RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 2.4856 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chignahuapan en el estado de Puebla, promovido por CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENCIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, en su carácter de TITULARES DEL PREDIO, bajo los siguientes:

TERMINOS

1. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Matorral desértico rosetófilo y el cambio de uso de suelo que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:

Polígono: Área de CUSTF

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
Área de CUSTF	1	589018.772	2190506.333
Área de CUSTF	2	589166.692	2190567.452
Área de CUSTF	3	589169.699	2190556.024
Área de CUSTF	4	589169.795	2190555.745
Área de CUSTF	5	589169.931	2190555.483
Área de CUSTF	6	589170.104	2190555.244
Área de CUSTF	7	589170.311	2190555.033
Área de CUSTF	8	589170.546	2190554.854
Área de CUSTF	9	589170.806	2190554.712
Área de CUSTF	10	589187.814	2190546.981
Área de CUSTF	11	589203.245	2190526.921
Área de CUSTF	12	589211.096	2190509.649
Área de CUSTF	13	589220.63	2190489.786
Área de CUSTF	14	589220.676	2190489.697
Área de CUSTF	15	589240.426	2190453.356
Área de CUSTF	16	589244.337	2190440.843



Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
CUSTF			
Área de CUSTF	17	589244.366	2190440.755
Área de CUSTF	18	589244.403	2190440.663
Área de CUSTF	19	589250.753	2190425.582
Área de CUSTF	20	589250.864	2190425.358
Área de CUSTF	21	589251.04	2190425.101
Área de CUSTF	22	589230.392	2190409.914
Área de CUSTF	23	589230.099	2190409.9
Área de CUSTF	24	589229.811	2190409.844
Área de CUSTF	25	589229.534	2190409.746
Área de CUSTF	26	589221.961	2190406.428
Área de CUSTF	27	589221.721	2190406.302
Área de CUSTF	28	589221.5	2190406.146
Área de CUSTF	29	589221.302	2190405.961
Área de CUSTF	30	589216.672	2190401
Área de CUSTF	31	589200.6	2190396.914
Área de CUSTF	32	589190.64	2190395.166
Área de CUSTF	33	589181.824	2190394.656
Área de CUSTF	34	589181.593	2190394.629
Área de CUSTF	35	589181.321	2190394.561
Área de CUSTF	36	589175.055	2190392.523
Área de CUSTF	37	589170.466	2190391.384
Área de CUSTF	38	589161.47	2190391.029
Área de CUSTF	39	589155.47	2190393.488
Área de CUSTF	40	589155.355	2190393.531



Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
Área de CUSTF	41	589155.229	2190393.569
Área de CUSTF	42	589155.102	2190393.598
Área de CUSTF	43	589154.973	2190393.62
Área de CUSTF	44	589154.843	2190393.633
Área de CUSTF	45	589154.712	2190393.637
Área de CUSTF	46	589154.581	2190393.633
Área de CUSTF	47	589154.451	2190393.62
Área de CUSTF	48	589154.322	2190393.598
Área de CUSTF	49	589154.288	2190393.591
Área de CUSTF	50	589135.115	2190395.26
Área de CUSTF	51	589123.209	2190403.529
Área de CUSTF	52	589113.618	2190402.867
Área de CUSTF	53	589097.895	2190402.107
Área de CUSTF	54	589088.394	2190416.295
Área de CUSTF	55	589076.091	2190429.392
Área de CUSTF	56	589073.313	2190434.948
Área de CUSTF	57	589073.313	2190441.695
Área de CUSTF	58	589063.391	2190454.792
Área de CUSTF	59	589051.088	2190463.126
Área de CUSTF	60	589042.356	2190473.445
Área de CUSTF	61	589030.847	2190484.557
Área de CUSTF	62	589025.291	2190497.654

Polígono: Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
Predio rústico	1	588963.73	2190483.59



Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
ubicado en la sección Tecoyuca			
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	2	589234.525	2190595.48
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	3	589349.893	2190558.994
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	4	589347.598	2190422.014
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	5	589391.272	2190287.948
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	6	589446.54	2190234.334
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	7	589465.641	2190281.622
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	8	589508.596	2190166.366
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	9	589412.857	2190112.199
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	10	589435.5	2190052.339
Predio	11	589547.992	2189870.291



Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
rústico ubicado en la sección Tecoyuca			
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	12	589150.422	2189761.602
Predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca	13	589073.976	2190228.384

- ii. Los volúmenes de las materias primas forestales a remover por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales son los siguientes:

PREDIO AFECTADO: Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección Tecoyuca.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-053-TEC-001/19

Especie	Nº de individuos	Volúmen	Unidad de medida
Pinus rudis	21	8.17	Metros cúbicos v.t.a.
Juniperus deppeana	18	.66	Metros cúbicos v.t.a.
Nolina parviflora Hemsl	274	14.88	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus affinis	100	12.75	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus crassifolia	5	.27	Metros cúbicos v.t.a.

- iii. Previo al inicio de actividades de aprovechamiento de CUSTF, se deberá **designar a una cuadrilla** integrada por cinco personas de la localidad: ingenieros ambientales, ingenieros agrónomos o ingenieros forestales, que tenga experiencia en campo y conozca el área de influencia del proyecto.

Previo al inicio de actividades de aprovechamiento de CUSTF, **la cuadrilla deberá realizar recorridos por las áreas** de cambio de uso de suelo para identificar la vegetación que pueda ser reubicada y posteriormente llevar a cabo esta reubicación en el sitio de características ambientales similares a las de su origen y dentro de su área de distribución en la Cuenca que corresponda.

Se deberá llevar a cabo el programa de monitoreo de especies de flora reubicadas durante 3 años, a partir de su reubicación.

Previo al inicio y durante las actividades del cambio de uso de suelo, el promovente deberá implementar el Programa de Ahuyentamiento y Rescate



de Fauna Silvestre para los **9 individuos de reptiles, 24 aves y 2 individuos de mamíferos** reportados, y en su caso, la reubicación de los individuos presentes

Se **deberá realizar el rescate** de las especies de fauna de lento desplazamiento.

Si durante alguna etapa del CUSTF se encontrara alguna especie de flora o fauna listada en NOM-059-SEMARNAT-2010, **se realizará su rescate y reubicación.**

Durante la captura, manejo y reubicación de individuos se realizará el **registro de especies** en una bitácora de campo, donde se incluirá el nombre de la especie, número de individuos por especie, coordenadas geográficas del sitio de captura y de reubicación, así como las condiciones del microhábitat en el que fueron capturados.

Dentro del ahuyentamiento, se emplearán como técnicas los estímulos auditivos y estímulos mecánicos, así como el realizar recorridos de inspección para la detección de nidos y madrigueras.

Durante la liberación y reubicación de las especies de fauna se deberá seleccionar un sitio adecuado con las características necesarias para la supervivencia de las especies, asegurándose que el sitio de reubicación este dentro del área de distribución de la especie, así como se deberán seleccionar áreas con condiciones de vegetación y topografía similares de las áreas en las que fueron capturados.

Se implementará un registro fotográfico de las técnicas empleadas para el rescate y reubicación de las especies de fauna silvestre, así como de la liberación y/o captura de las mismas.

Se **deberá de realizar rescate y resguardo** de 2,485.6 m³ de suelo orgánico hasta una profundidad de 10 centímetros. El material obtenido de la remoción de suelo orgánico será resguardado para su posterior utilización en actividades de reforestación.

Se llevará a cabo una **reforestación de 2761 individuos** mediante el uso de terrazas individuales, las cuales retendrán 369 toneladas de azolve al año y retendrán un volumen de infiltración de 3,470.83 m³ de agua en una superficie igual al CUSTF (2.4856 ha.). Estas estarán conformadas por 552 individuos de *Juniperus deppeana*, 1105 de *Pinus rudis*, 552 de *Quercus affinis* y 552 de *Quercus crassifolia*.

Se implementará el **rescate y reubicación de 1,490 individuos de flora** susceptible a ser rescatada y 7 individuos de *Dasyllirion acrotiche* en estatus A (amenazada) según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estos individuos se encuentran conformados por 118 individuos arbóreos, 44 individuos arbustivos, 242 individuos del estrato herbáceo y 1086 cactáceas.

Durante la reforestación **se llevarán a cabo revisiones** a partir de los 30



días posteriores a la plantación, considerándose el 30% de replante de la reforestación, por lo que se necesitarán **830 plantas adicionales** para dicho propósito.

Una vez finalizada la extracción de arena, se llevara a cabo la conformación y estabilización de taludes en 2.4856 ha. Además, se llevará a cabo la reincorporación de 2,485.6 m³ de suelo orgánico en el área de la extracción de arena.

- i. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- ii. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término **XIII** de este Resolutivo. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentar la fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirá en los informes periódicos.
- iii. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término **XIII** de este Resolutivo. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna y flora silvestre que se encuentre en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirá en los informes periódicos.
4. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal



que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término **XIII** de este resolutivo.

- v. Previo al inicio de las actividades de desmonte del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora, propuesto en el estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en los predios forestales requeridos, especies con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término **XIII** de este resolutivo. Previo al inicio de las actividades de desmonte del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá de implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora, propuesto en el estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en el predio especies con categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirá en los informes periódicos.
- vi. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término **XIII** de este resolutivo. El cambio de uso del suelo del terreno forestal se deberá llevar a cabo a través de medios mecánicos y manuales, quedando prohibido la utilización de sustancias químicas y del fuego para tal fin. Los resultados de este término deberán ser reportados en el informe semestral y de finiquito indicados en el presente resolutivo.
- vii. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término **XIII** de este Resolutivo.
- viii. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término **XIII** de este resolutivo.



- ix. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término **XIII** de este Resolutivo.
- x. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término **XIII** de este Resolutivo.
- xi. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Delegación Federal la documentación correspondiente.
- xii. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Delegación Federal, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término **XIII** de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.
- xiii. Se deberá presentar a esta Delegación Federal con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado, **INFORMES ANUALES** y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- xiv. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Puebla con copia a esta Delegación Federal de la SEMARNAT, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- xv. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de 15 Año(s), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Delegación Federal, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación



del plazo solicitado.

- XVI. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de **20 AÑOS**, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- XVII. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

SEGUNDO. Con fundamento en el artículo 16 fracciones VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace de su conocimiento:

- I. El MIGUEL VEGA ARROYO, será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Puebla, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. El MIGUEL VEGA ARROYO, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Puebla, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.
- IV. El MIGUEL VEGA ARROYO, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Delegación Federal, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.



TERCERO.- Notifíquese personalmente a CC. MIGUEL VEGA ARROYO (REPRESENTANTE COMÚN) Y MARÍA ANTELMA JUVENCIA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ, en su carácter de TITULARES DEL PREDIO, la presente resolución del proyecto denominado **Banco para la extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca**, con ubicación en el o los municipio(s) de Chignahuapan en el estado de Puebla, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

**LA SUBDELEGADA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN
AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA
SEMARNAT

LIC. MARÍA DEL CARMEN CERVANTES PÉREZ

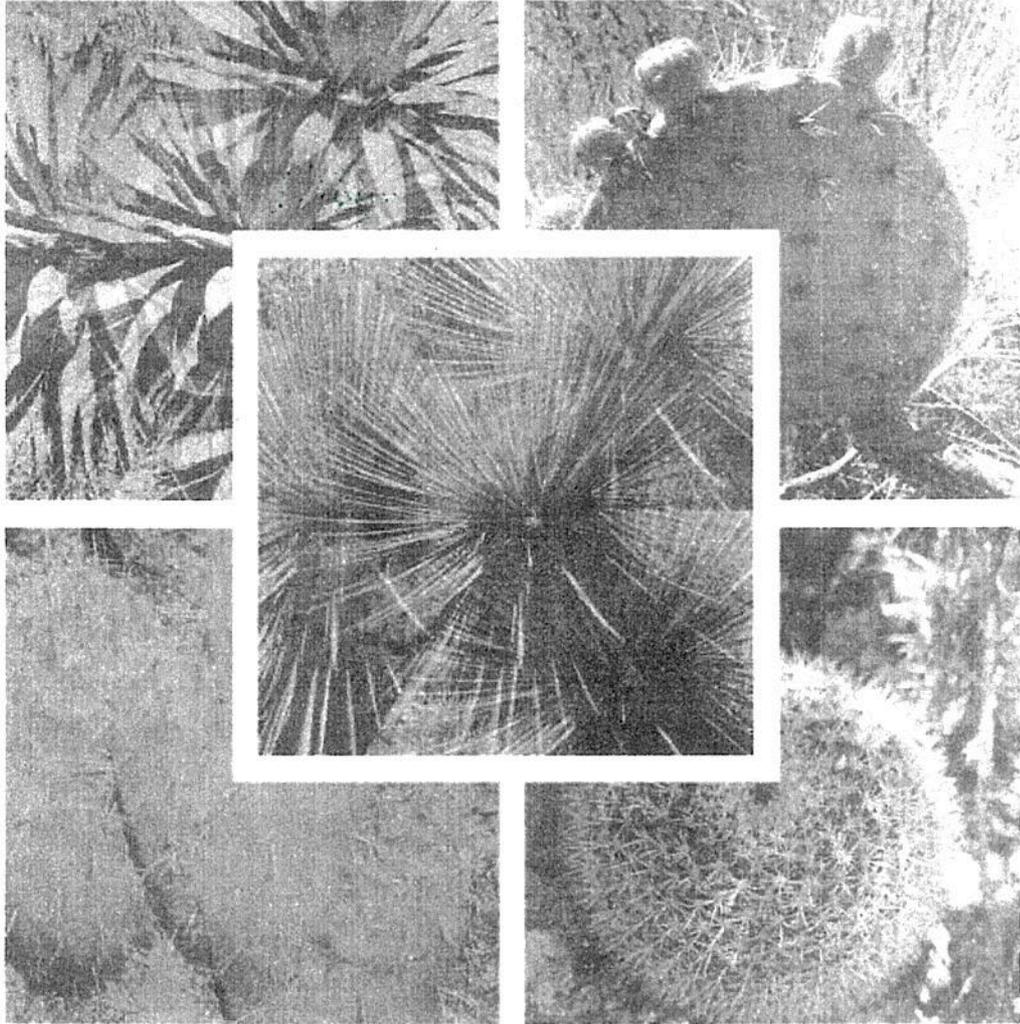
Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Puebla, en términos de los artículos 17 Bis y Octavo Transitorio del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018, previa designación firma el presente la Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

C.c.e.p. EXP. 11/18 CUS

L'MCCP/LSC/I'MMJ

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



**“BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO
UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA”, EN EL
MUNICIPIO DE CHIGNAHUAPAN, PUEBLA.**

4 0 m

ÍNDICE

I. Introducción	1
II. Objetivos.....	1
II.1. Objetivo general.....	1
II.2 Objetivos particulares	1
III. Responsables de la ejecución del programa	2
IV. Descripción del proyecto	2
IV.1. Ubicación.....	2
IV.2. Condiciones generales	3
V. Metodología para el rescate y reubicación de flora silvestre.....	3
V.1. Selección de especies de flora silvestre para su rescate	3
V.1.1 Especies arbóreas	4
V.1.2 Especies arbustivas	5
V.1.3 Especies herbáceas.....	6
V.1.4 Cactáceas.....	7
V.2 Metodología aplicable a la flora silvestre.....	9
V.2.1 Etapas de la ejecución del programa de rescate de flora silvestre.....	9
V.2.1.1. Capacitación del personal para rescate de flora silvestre.....	9
V.2.1.2 Recorridos de búsqueda para el rescate de flora	10
V.2.1.3. Registro de la flora silvestre.....	10
V.2.1.4. Técnicas de rescate para la extracción de flora silvestre	11
V.2.1.7. Reubicación en campo de flora silvestre	12
VI. Indicadores de eficacia aplicados a la flora silvestre.....	17
VII. Acciones emergentes.....	18
VII. Cronograma de actividades del rescate y reubicación de flora silvestre.....	19
VIII. Estimación económica de las actividades de rescate	19
IX. Bibliografía	20

4

G m

I. Introducción

En México existe una alta riqueza de especies, lo cual debe reflejarse en el compromiso de la conservación de todos los actores que tengan relación con el aprovechamiento de los recursos forestales. Se debe mantener la línea de la sustentabilidad del uso de los recursos naturales con el fin de obtener beneficios económicos sin afectar de manera negativa la calidad de los ecosistemas.

Es por ello, que se debe realizar la protección y conservación de las especies fuera de su sitio de desarrollo (*ex-situ*), sea de manera temporal o permanente como es el caso del presente programa de rescate y reubicación de flora silvestre, en la cual se reubicarán las especies en sitios cercanos con características similares al área del proyecto.

Como parte de las medidas propuestas para prevenir un incremento en los efectos adversos sobre la biodiversidad, específicamente a la flora existente en el área; se realizará un programa de rescate y reubicación de flora previo al inicio de actividades de desmonte y despalme, en el cual las plantas que sean susceptibles de ser rescatadas serán reubicadas en sitios con condiciones similares. Con estas acciones se promueve la protección y conservación de la biodiversidad en la zona. Mediante el presente programa se describen las especies de flora silvestre que serán afectadas durante las etapas de preparación del sitio, las cuales serán sujetas a rescate. La vegetación forestal es importante, sin embargo, la(s) especie(s) que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 tienen una mayor relevancia, las especies que tienen mayor importancia ecológica y las que sean susceptibles de manejo también serán rescatadas y reubicadas.

II. Objetivos

II.1. Objetivo general

Rescatar y reubicar las especies de flora que serán afectadas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para así contribuir en la conservación de la biodiversidad y la reducción de los efectos que podría ocasionar el desarrollo del proyecto.

II.2 Objetivos particulares

- ⊕ Registrar las especies que sean potencialmente susceptibles de ser rescatadas previo al cambio de uso de suelo.
- ⊕ Establecer técnicas y metodologías que favorezcan el rescate de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las que se consideren prioritarias para la conservación de la biodiversidad y aquellas especies nativas útiles para la reforestación que se encuentran en el área.
- ⊕ Rescatar aquellas especies primarias representativas del tipo de vegetación que resulten con menor abundancia en comparación con la unidad de análisis (cuenca hidrológico-forestal).



M

M

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

- ⊕ Promover la preservación, conservación y mantenimiento de especies nativas, mediante su reubicación a sitios que serán rehabilitados ambientalmente mediante una reforestación.

III. Responsables de la ejecución del programa

Se deberá contemplar un equipo conformado de la siguiente manera:

- ⊕ Un biólogo, ingeniero forestal o afín con experiencia en el manejo e identificación de flora silvestre, quien será el responsable de reconocer las especies susceptibles a ser rescatadas, ubicar los sitios propuestos para su reubicación, así como llevar a cabo la supervisión de las técnicas de manejo, recuperación y reubicación de los ejemplares.
- ⊕ Seis jornaleros para realizar el manejo de las plantas en las acciones de rescate y reubicación; se contratará a personal de la localidad que tenga experiencia en campo y conozca el área de influencia del proyecto.

La cuadrilla deberá de contar con material necesario para el rescate y mantenimiento de las plantas. De las principales herramientas que se necesitan destacan: palas anchas, de punta o rectas y palas de mano para plantar, picos, rastrillo de dientes (tipo surcador), carretillas, tijera común, tijera para podar, bolsas de polietileno, entre otros. En caso de que el suelo no tenga humedad suficiente en el momento de reubicar se contemplarán, regaderas y galones para agua.

El responsable del proyecto deberá contemplar pláticas con los trabajadores (equipo de rescate y reubicación) para informarles sobre las actividades a desarrollar y la importancia de las especies a rescatar. Así mismo, deberán de rescatar aquellos individuos que no se hayan contabilizado en los recorridos de campo.

IV. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el aprovechamiento de un banco de arena, en una superficie de 2.4856 hectáreas que corresponde a un tipo de vegetación de matorral desértico rosetófilo, el predio se localiza en la Sección Tecoyuca, en el municipio de Chignahuapan, Puebla.

IV.1. Ubicación

El proyecto se localiza en la sección Tecoyuca en el municipio de Chignahuapan, Puebla, a aproximadamente 12 km del centro del municipio.

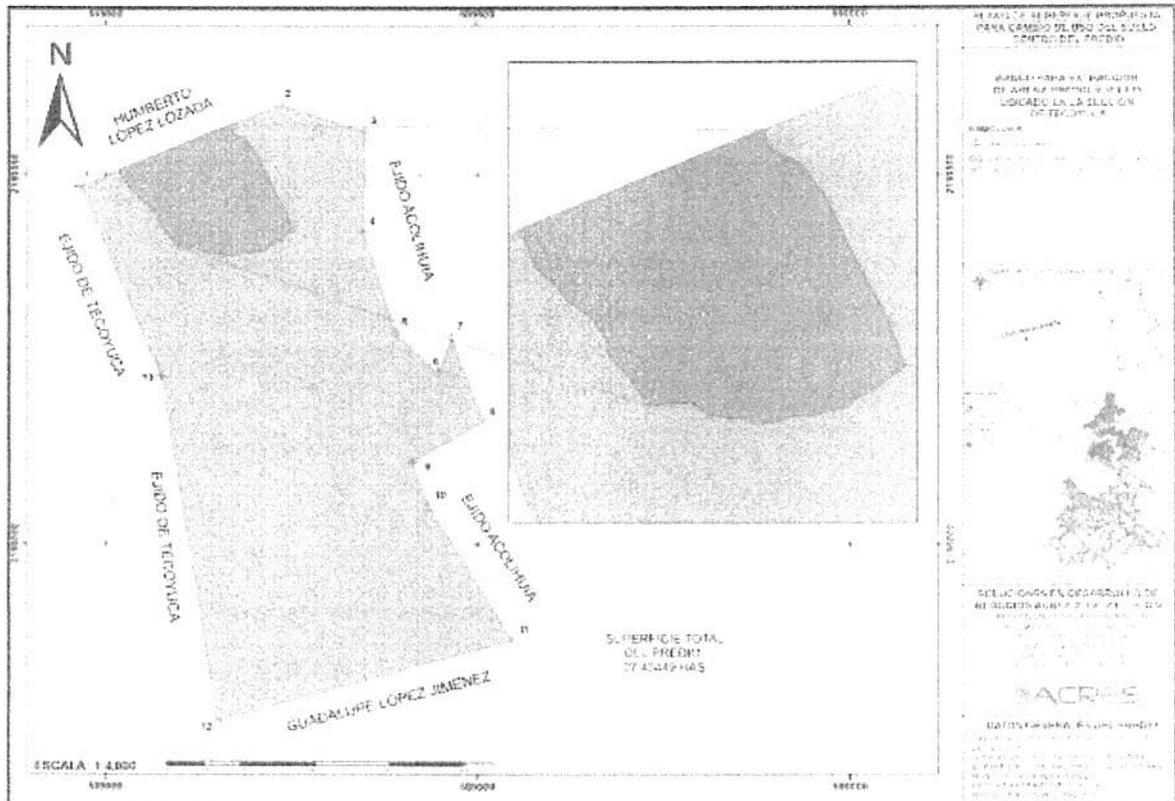


Figura 1 Ubicación del proyecto

IV.2. Condiciones generales

Las actividades que se contemplan en este programa se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- ⊕ Se realizará la delimitación física con estacas y/o con el marqueo en árboles o piedras sobre los vértices del área de CUSTF.
- ⊕ El personal de desmonte y despalme deberá tener un plano sobre los límites del área de CUSTF, para evitar la afectación de áreas aledañas.
- ⊕ Se evitará el acceso a personal no autorizado, así como vehículos que no tengan ninguna relación con el proyecto, para impedir la afectación sobre el área de CUSTF y áreas aledañas.

V. Metodología para el rescate y reubicación de flora silvestre

V.1. Selección de especies de flora silvestre para su rescate.

Llevar a cabo el rescate y reubicación de todos los individuos de una superficie forestal es prácticamente imposible y poco factible de realizar. Es por ello que el rescate, deberá centrarse en aquellos ejemplares que reúnan las características necesarias para su protección (NOM-059-SEMARNAT-2010, importancia ecológica, tamaño del individuo, tipo de hábito de crecimiento etc.). En los siguientes apartados se muestran los individuos susceptibles de ser rescatados, cabe hacer mención que se registró una especie en la NOM-

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

059-SEMARNAT-2010 perteneciente a la familia Nolinaceae (*Dasyllirion acrotiche*), por lo que se deberán considerar las medidas establecidas en este programa para contribuir a la conservación de esta y todas las especies rescatadas y reubicadas.

V.1.1 Especies arbóreas

Los individuos arbóreos considerados para ser rescatados son aquellos que:

- A) Tengan una altura no mayor a 1 metro para su adecuado manejo en las actividades de reubicación.
- B) Sean de importancia ecológica para otras especies.
- C) Sean de importancia económica en la zona.

En el área de CUSTF se encontraron 274 individuos de *Nolina parviflora*, de las cuales 97 individuos cumplen la característica de medir igual o menor a 1 m, por lo tanto, se considera este número de individuos a ser rescatados, es la especie arbórea con mayor frecuencia en el área de CUSTF y en las zonas cercanas, es de fácil adaptación y no representa una especie de alto valor ecológico y económico en la zona, en el caso de *Juniperus deppeana* se encontraron 33 individuos, de los cuales 15 presentan una altura igual o menor a 1 m, mismos que serán rescatados, para *Pinus rudis*, se encontraron 27 individuos de los cuales 6 cumplen con el primer criterio. Para las especies *Quercus affinis* y *Quercus crassifolia*, no se registraron individuos con una altura menor o igual a 1 m, por lo que no se consideraron para su rescate, sin embargo, en el caso de que se encuentren individuos susceptibles de ser rescatados durante las actividades de desmonte, se llevará a cabo el rescate de los mismos. En el siguiente cuadro se presentan los individuos arbóreos sujetos a ser rescatados.

Cuadro 1 Especies arbóreas sujetas a rescate en el área de CUSTF.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Cantidad de individuos sujetos a ser rescatados
Nolinaceae	<i>Nolina parviflora</i>	Palma	97
Cupresaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Sabino	15
Pinaceae	<i>Pinus rudis</i>	Pino	6
Total			118

m

o

m

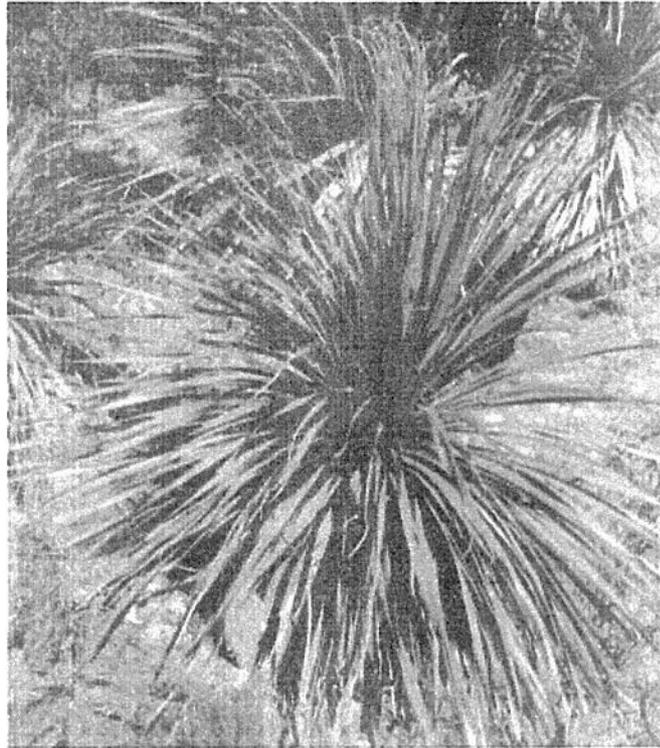


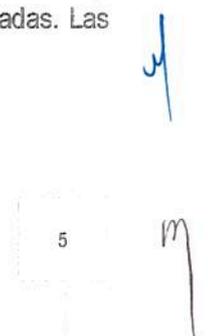
Figura 2 *Nolina parviflora* (Palma) en el área de CUSTF.

V.1.2 Especies arbustivas

Los individuos arbustivos considerados para ser rescatados son aquellos que:

- A) Se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- B) Tengan una altura no mayor a 1 metro para su adecuado manejo en las actividades de reubicación.
- C) Sean de importancia ecológica para otras especies.
- D) Sean de importancia económica en la zona.

En el área de CUSTF se encontró una especie arbustiva en categoría de riesgo amenazada (A), dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, perteneciente a la familia Nolinaceae (*Dasyllirion acrotiche*), se encontraron 7 individuos de esta especie, por lo tanto, se llevará a cabo el rescate de cada uno de ellos. Se encontraron 268 individuos de *Quercus frutex*, esta es la especie arbustiva con mayor frecuencia en el CUSTF y en zonas aledañas, no representa una especie con alto valor ecológico ni comercial, por lo que se consideró el segundo criterio para el rescate de esta especie, se tiene un total de 44 individuos en el área de CUSTF, mismos que serán rescatados y reubicados. Para el caso de las especies *Eupatorium petiolare*, *Bouvardia ternifolia* y *Baccharis ramulosa* se aplicó el tercer y cuarto criterio por lo que no serán sujetas de ser rescatadas. Las especies arbustivas sujetas a ser rescatadas se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 2 Especies arbustivas sujetas a rescate en el área de CUSTF

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Cantidad de individuos sujetos a ser rescatados
Nolinaceae	<i>Dasyliirion acrotiche</i>	Sierrilla	A	7
Fagaceae	<i>Quercus frutex</i>	Tesmol	S/C	44
Total				51

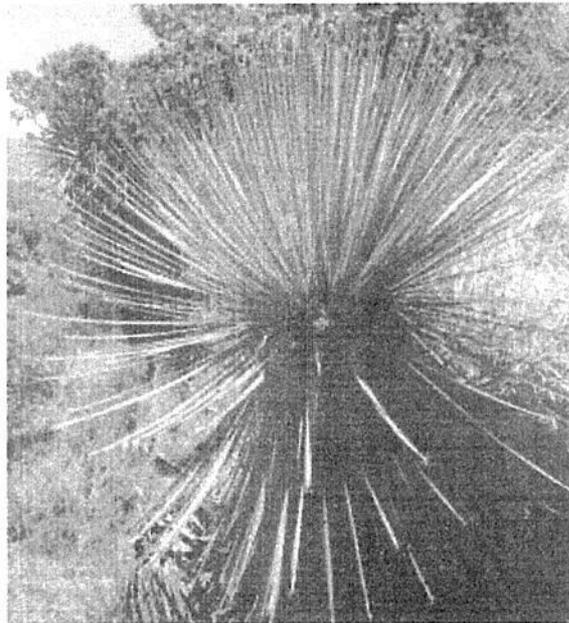


Figura 3 *Dasyliirion acrotiche* (sierrilla) en el área de CUSTF.

V.1.3 Especies herbáceas

Respecto a las especies de hierbas, se llevará a cabo el rescate del suelo orgánico y se utilizará en el área para reforestación, por lo que se prevé que en el suelo se encuentren semillas de las especies de hierbas en el CUSTF, considerando además que no existen especies herbáceas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es preciso señalar que en el área de CUSTF se encontraron epífitas, correspondiendo a la especie *Tillandsia macdougallii* (gallito) con 2 individuos, mismos que serán rescatados y reubicados. En el caso de la especie *Tillandsia usneoides* (heno) con una estimación de 300 individuos, se considera el rescate del 80% de los mismos, señalando que es una especie que se encuentra con frecuencia en las zonas aledañas y no representa una importancia ecológica para otras especies, así como su valor comercial no es muy alto en la zona, se llevará a cabo el rescate de **240** individuos.

Cuadro 3 Especies epífitas sujetas a rescate en el área de CUSTF

Familia	Nombre científico	Nombre común	Cantidad de individuos sujetos a ser rescatados
Bromeliaceae	<i>Tillandsia macdougallii</i>	Gallito	2
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	Heno	240
Total			242

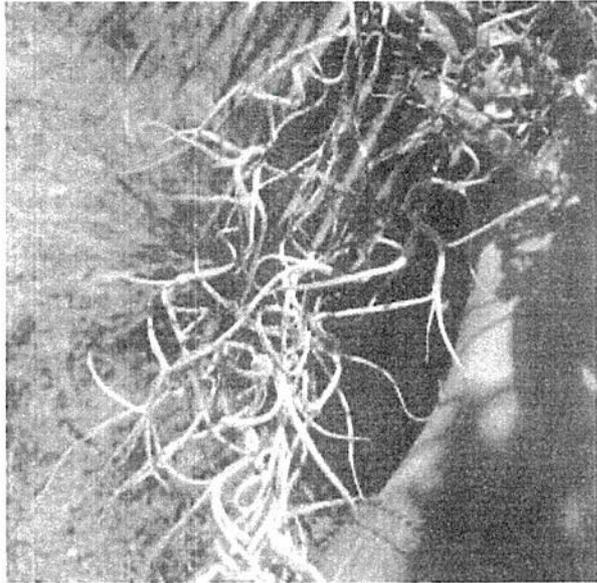


Figura 4 *Tillandsia usneoides* (heno) en el área de CUSTF.

V.1.4 Cactáceas

Las cactáceas son de gran importancia ecológica, contribuyen a la regeneración, fijación y retención de suelo, forman parte de la dieta de muchos organismos ya que son plantas que producen néctar atractivo para abejas y frutos a las aves, reptiles y pequeños mamíferos (Mandujano *et al.*, 2011).

Debido a las características morfológicas de algunas especies de cactáceas, no podrán rescatarse todos los individuos, aquellas especies que sean rescatadas, se establecerán en el área de reubicación.

Se encontraron 1,404 individuos del género *Opuntia*, de los cuales 992 corresponden a la especie *Opuntia robusta*, 42 de *Opuntia heliabravoana*, 105 *Opuntia streptacantha* y 265 de *Opuntia ficus-indica*.

Los individuos del género *Opuntia* considerados para ser rescatados son aquellos que:

- A) Tengan una altura no mayor a 0.5 metros para su adecuado manejo en las actividades de reubicación.
- B) Sean de importancia ecológica para otras especies.
- C) Sean de importancia económica en la zona.

Para la especie *Opuntia robusta* se aplicó el primer criterio, correspondiendo a **708** individuos sujetos a ser rescatados, para *Opuntia heliabravoana* se aplicó el criterio dos, por lo cual se rescatarán a través del individuo completo o parte del mismo para tener **42** individuos a rescatar, para *Opuntia streptacantha* y *Opuntia ficus-indica* se aplicó el criterio uno, **47** y **238** individuos a rescatar respectivamente.

Las especies pequeñas, como las cactáceas globosas del género *Mammillaria*, se rescatarán todos los individuos. Finalmente, aunque el género *Agave* no se encuentra dentro la familia de las cactáceas, se consideró rescatar todos los individuos que se encuentren en el área de cambio de uso de suelo. En el siguiente cuadro se presentan los individuos de cactáceas a rescatar incluyendo los del género *Agave*.

Handwritten signature and initials in blue ink, including a large stylized signature and the number 7.

Cuadro 4 Especies de cactáceas sujetas a ser rescatadas en el área de CUSTF

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Cantidad de individuos sujetos a ser rescatados
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Tuna roja	S/C	708
Cactaceae	<i>Opuntia heliabravoana</i>	Tuna de ardilla	S/C	42
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal	S/C	47
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal cenizo	S/C	238
Cactaceae	<i>Mammillaria magnimmama</i>	Biznaga china	S/C	9
Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha</i>	Biznaga	S/C	4
Agavaceae	<i>Agave salmiana</i>	Maguey	S/C	38
Total				1,086

S/C= Sin categoría de riesgo

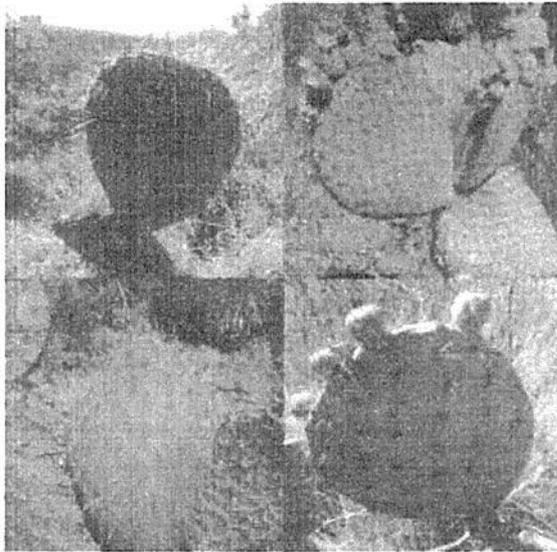


Figura 5 Especies del género *Opuntia* en el área de CUSTF. A. *Opuntia robusta*, B. *Opuntia heliabravoana*, C. *Opuntia streptacantha* y D. *Opuntia ficus-indica*.

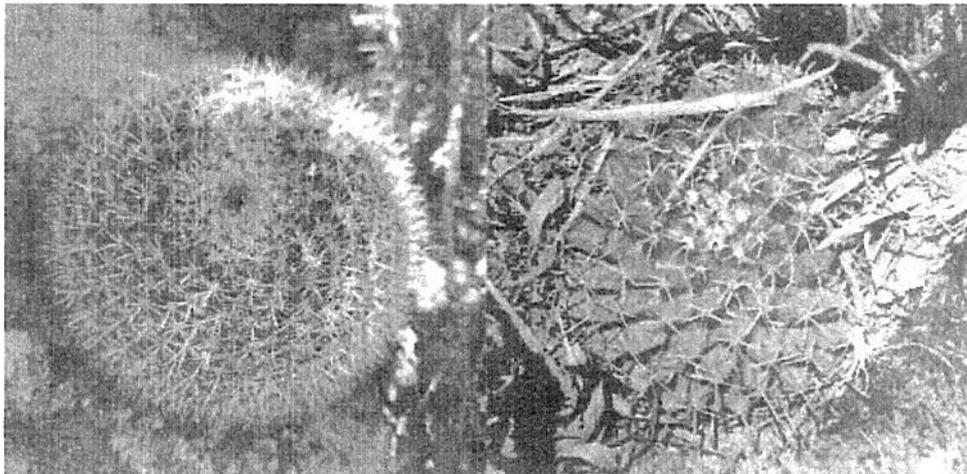


Figura 6 Especies del género *Mammillaria* en el área de CUSTF. A. *Mammillaria rhodantha*. B. *Mammillaria magnimmama*

8

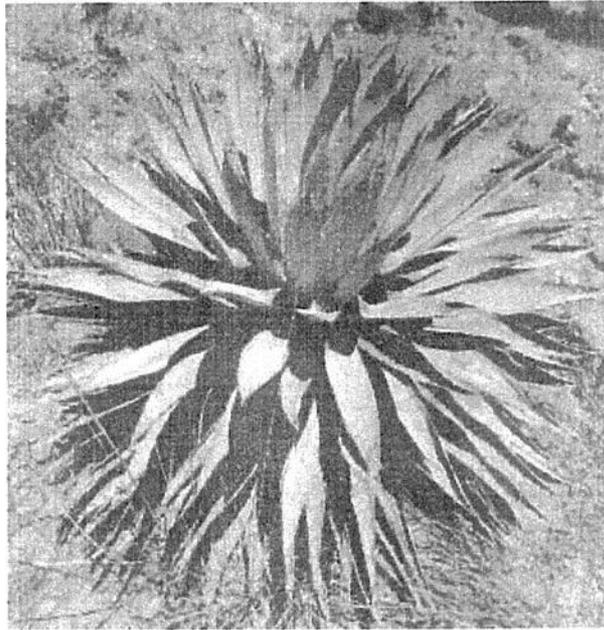


Figura 7 *Agave salmiana* (Maguey).

V.2 Metodología aplicable a la flora silvestre

La metodología que se aplicará durante las acciones de rescate, reubicación y conservación de la flora presente en el área de CUSTF, están basados en diversos estudios en los cuales se han llevado a cabo distintas metodologías, técnicas y medidas de protección para el rescate y reubicación de los individuos de flora.

El rescate de individuos se llevará a cabo manualmente con el apoyo de herramientas adecuadas, evitando en todo momento el daño a las raíces principales de los ejemplares, estos procesos estarán a cargo de biólogos, ingenieros ambientales, ingenieros agrónomos, ingenieros forestales o afín. También se deberá contratar a personal de la localidad que tenga experiencia en campo y conozca el área de influencia del proyecto.

Las acciones de rescate se realizarán de uno a tres meses antes del desmonte, cabe señalar que las personas que realizarán la actividad de rescate, sean identificadas por el responsable del proyecto, con el fin de evitar la afectación de la flora por personas ajenas al rescate.

V.2.1 Etapas de la ejecución del programa de rescate de flora silvestre

V.2.1.1. Capacitación del personal para rescate de flora silvestre

El rescate será organizado y coordinado por especialistas y personal capacitado en flora y vegetación. Esta brigada iniciará los trabajos de rescate previo a que se inicie el desmonte en el área del proyecto. Para ello, se les impartirá previamente una capacitación, en la que se abordarán los siguientes temas:

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

Técnicas de extracción, transporte y manipulación de los individuos, labores de mantenimiento, requerimientos y selección de sitios de reubicación específicos por especie, metodología de plantación, monitoreo de individuos trasplantados, medidas de seguridad ocupacional a tomar en cuenta durante el manejo de la flora.

V.2.1.2 Recorridos de búsqueda para el rescate de flora

Antes de dar inicio el rescate, se instalarán marcas visibles en los límites del área de CUSTF, para que el personal visualice fácilmente los límites del área a rescatar, evitando así extraer individuos que no serán perjudicados por las actividades del proyecto.

Se rescatarán los individuos de las especies que se mencionaron anteriormente, durante esta actividad se llevarán a cabo recorridos de búsqueda para individuos de menor tamaño principalmente cactáceas, debido a que pueden pasar desapercibidos en primera instancia.

Cada brigada se distribuirá a lo ancho del área del proyecto y de manera ordenada recorrerán el sitio a impactar por los trabajos, para asegurar el rescate total de los individuos de las especies en la lista, se asignará a cada trabajador una línea específica de búsqueda a lo largo del sitio a rescatar, asegurándose de que toda la superficie sea lenta y totalmente recorrida, localizando y rescatando así, a los individuos de las especies de interés. Se deberá recorrer toda la superficie del proyecto para asegurar una buena identificación y posterior rescate.

V.2.1.3. Registro de la flora silvestre

La protección y conservación de la flora están enfocados a especies consideradas prioritarias para la conservación de la biodiversidad y que sean especies útiles para las acciones de reforestación. Se debe realizar la correcta identificación y tener conocimiento del número de plantas a ser rescatadas. Previo a la reubicación de los individuos del área de CUSTF, se registrarán los datos referentes a las características ecológicas relacionadas con la presencia de las especies, con el fin de que sirvan de referencia al seleccionar el sitio en el cual serán trasplantadas durante la etapa de reubicación. Para la identificación de los individuos a rescatar, la brigada podrá consultar a través de un catálogo fotográfico las especies del área de cambio de uso de suelo.

Para el registro de los individuos a rescatar, se podrán recabar datos, como el nombre de la especie, estado actual, daños y/o enfermedades, esto con el fin de saber las condiciones de desarrollo y la manera en que se desarrollarán en su sitio de reubicación. Se contarán con bitácoras en campo para el registro de todos los individuos que sean rescatados y reubicados.

Cuadro 5 Bitácora de campo para la toma de datos.

Bitácora para el registro de individuos rescatados y reubicados					
Nombre del responsable en campo:					Fecha:
Nombre del colector:			Localización del individuo rescatado	Localización del individuo reubicado	
Tipo de vegetación:					
Identificador		Nombre científico		Coordenadas UTM	Coordenadas UTM

J
m

	Nombre común		Daño y/o enfermedad	X	Y	X	Y
Observaciones:							

V.2.1.4. Técnicas de rescate para la extracción de flora silvestre

En el área de CUSTF existen diferentes formas de vida, árbol, arbusto, hierba, cactácea o epífita, cada una con diferentes características morfológicas que facilitan o dificultan su extracción. Las condiciones del terreno también son aspectos que se consideran para la extracción de flora, por lo general las pendientes pronunciadas dificultan el manejo de los individuos rescatados, asimismo, las condiciones climáticas favorecen la humedad de suelo, sin embargo, aumenta la dificultad para la extracción de los individuos de flora. Es por ello que se debe considerar una buena planeación para lograr el éxito en el rescate y reubicación de los individuos.

V.2.1.5. Extracción de organismos completos

Los árboles adultos con grandes dimensiones, dificultan su extracción. Sin embargo, para el caso de los árboles, se llevará a cabo el rescate de plántulas que cumplan las dimensiones para su extracción. Los individuos de hasta un metro de altura serán considerados como ejemplares susceptibles de ser rescatados y reubicados. Los pasos a seguir para la extracción se presentan a continuación:

- ⊕ Se usará un zapapico o pala, con la cual se hará una excavación y se aflojará el terreno donde se ubica la planta.
- ⊕ La excavación se hará a una distancia aproximada de entre 30 y 40 centímetros con respecto al centro de la planta cuando los individuos sean de tallas pequeñas (menores a 20 centímetros). Para el caso de los organismos más grandes deberá considerarse una mayor superficie, para poder jalar la planta suavemente y no romper las raíces.
- ⊕ Todas las plantas a rescatar se sacarán con parte del sustrato (cepellón) que deberán incluir la mayor parte de sus raíces.
- ⊕ Una vez que se haya hecho la excavación alrededor de la planta, se utilizará una pala recta con la que se aflojará el terreno y posteriormente se introducirá la pala tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta; se recomienda que en el caso de individuos pequeños, se deberá mover suavemente cada individuo hasta que pueda extraerse fácilmente. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar en demasía a las plantas.
- ⊕ Se deberá tomar con mucho cuidado la planta para extraerla; se aconseja el uso de guantes de carmaza o en su defecto de jardinería, para evitar lastimarse las manos con las hojas rígidas o puntiagudas.
- ⊕ Una vez extraída la planta será se deberán colocar en bolsas de plástico negras para vivero, en bolsas de papel estraza, papel periódico y colocarlos en contenedores de plástico o madera.



[Handwritten signature]

V.2.1.6. Obtención de esquejes

Los individuos que sean susceptibles de propagación mediante la obtención de esquejes, se obtendrán mediante el corte de cladodios (pencas) para cactáceas del género *Opuntia*. A cada individuo rescatado, se le colocará además una etiqueta de identificación con numeración consecutiva irrepetible. Dicha etiqueta se sujetará con un cordón colocándola exactamente en la base de una espina, para evitar daños a la planta.

La obtención de esquejes para los individuos de género *Opuntia* se realizará de acuerdo a la siguiente metodología:

- ⊕ Se realizarán cortes a los tallos, a fin de obtener esquejes. En este caso, deberán hacerse diferentes cortes con machete a un mismo individuo, procurando obtener las pencas por separado.
- ⊕ Se deberá tomar con mucho cuidado la planta para extraerla; se aconseja el uso de guantes de carmaza o en su defecto de jardinería, para evitar lastimarse las manos con las espinas.
- ⊕ Una vez obtenidas las pencas, éstas deberán dejarse secar por un período de 3 a 4 días, a fin de permitir la cicatrización de los tejidos. Durante este tiempo, los esquejes no requerirán ningún tipo de riego.



Figura 8 Ejemplo de esquejes de nopal.

Una vez seco el esqueje, se procederá a su trasplante al sitio, conforme las indicaciones siguientes. Deberá ponerse especial atención en sembrar los esquejes de cactus en la misma dirección en la que se encontraban en el individuo completo.

- ⊕ Una vez transcurrido de 3 a 4 días la planta se trasplantará al sitio de reubicación o reforestación
- ⊕ Para el traslado de las plantas al sitio de reubicación se deberá tener precaución en colocar adecuadamente cada individuo en la carretilla o caja para evitar maltratarlos. Los esquejes bien empaquetados resistirán perfectamente.

V.2.1.7. Reubicación en campo de flora silvestre

El lugar para realizar la reubicación de la flora silvestre en campo fue elegido tomando en cuenta los siguientes criterios:

[Handwritten signature]

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

- ⊕ Presentar condiciones ecológicas iguales o parecidas a los sitios de extracción de cada especie.
- ⊕ Cercanos al sitio de extracción.
- ⊕ De fácil acceso.

Previo al inicio del trasplante, se deberá realizar un recorrido para identificar el área a reubicar propuesto en el presente programa. La superficie en la cual se realizara la reubicación es de 2.4856 ha, la cual se distribuye en 3 polígonos. A continuación se muestran las coordenadas para la reubicación; así como el plano de ubicación del sitio.

Cuadro 6 Coordenadas del área de reubicación de la flora silvestre rescatada.

POLÍGONO 1 REHUBICACIÓN DE FLORA								
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	589401.231	2190021.839	14	589427.424	2189912.566	27	589434.567	2189839.282
2	589412.093	2190022.946	15	589435.891	2189906.745	28	589436.156	2189850.918
3	589413.574	2190016.057	16	589444.093	2189901.189	29	589434.568	2189865.205
4	589416.726	2190001.395	17	589450.443	2189894.310	30	589432.452	2189874.730
5	589417.313	2189998.962	18	589461.556	2189881.345	31	589422.926	2189883.197
6	589417.697	2189997.604	19	589467.377	2189877.641	32	589399.114	2189907.539
7	589426.277	2189968.856	20	589470.022	2189872.085	33	589392.764	2189916.535
8	589426.842	2189967.083	21	589473.727	2189864.676	34	589391.706	2189929.764
9	589427.227	2189965.992	22	589475.050	2189857.268	35	589390.118	2189941.935
10	589424.779	2189951.724	23	589477.695	2189855.416	36	589390.647	2189950.401
11	589421.868	2189942.199	24	589482.726	2189855.610	37	589393.822	2189975.272
12	589420.810	2189930.558	25	589482.729	2189855.604	38	589400.172	2190010.197
13	589423.456	2189923.414	26	589484.020	2189852.802			

POLÍGONO 2 REHUBICACIÓN DE FLORA								
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
39	589099.414	2190373.265	65	589191.325	2190345.256	91	589226.745	2190283.638
40	589103.383	2190374.588	66	589197.353	2190342.845	92	589216.162	2190284.960
41	589109.667	2190377.234	67	589197.638	2190342.755	93	589206.240	2190289.260
42	589115.950	2190374.919	68	589197.932	2190342.709	94	589196.318	2190289.591
43	589121.573	2190373.596	69	589198.230	2190342.707	95	589178.128	2190289.591
44	589138.771	2190365.659	70	589204.649	2190343.139	96	589165.891	2190294.221
45	589146.232	2190364.997	71	589213.411	2190339.574	97	589158.615	2190299.513
46	589150.677	2190360.076	72	589213.481	2190339.547	98	589150.016	2190306.789
47	589154.646	2190354.043	73	589213.533	2190339.529	99	589142.740	2190306.127
48	589158.297	2190351.027	74	589223.440	2190336.227	100	589130.833	2190309.765
49	589161.473	2190352.840	75	589236.655	2190331.601	101	589123.557	2190313.403
50	589161.765	2190352.720	76	589236.969	2190331.519	102	589117.935	2190308.112

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

51	589162.073	2190352.647	77	589237.117	2190331.499	103	589106.028	2190312.411
52	589165.823	2190352.070	78	589247.039	2190330.507	104	589100.075	2190318.033
53	589167.381	2190350.772	79	589247.315	2190330.498	105	589093.130	2190319.687
54	589167.661	2190350.577	80	589247.589	2190330.528	106	589084.531	2190317.372
55	589167.900	2190350.460	81	589247.856	2190330.595	107	589076.594	2190324.979
56	589173.354	2190348.213	82	589260.947	2190334.849	108	589082.547	2190325.640
57	589177.832	2190345.335	83	589274.253	2190337.121	109	589088.169	2190327.625
58	589178.083	2190345.198	84	589285.175	2190337.747	110	589088.169	2190331.593
59	589178.351	2190345.098	85	589290.292	2190316.547	111	589083.539	2190337.877
60	589178.631	2190345.037	86	589290.874	2190300.504	112	589077.916	2190345.153
61	589185.576	2190344.045	87	589289.586	2190290.197	113	589082.216	2190351.768
62	589185.824	2190344.025	88	589255.849	2190292.898	114	589088.500	2190351.768
63	589186.072	2190344.036	89	589246.919	2190288.929	115	589095.114	2190358.052
64	589186.317	2190344.078	90	589237.990	2190285.953	116	589096.768	2190367.643

POLÍGONO 3 REHUBICACIÓN DE FLORA								
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
117	589170.422	2190568.994	153	589300.669	2190500.437	189	589299.372	2190312.550
118	589183.947	2190574.582	154	589300.706	2190498.831	190	589299.254	2190312.678
119	589186.809	2190571.955	155	589301.294	2190483.847	191	589294.096	2190317.837
120	589190.633	2190566.367	156	589301.595	2190476.152	192	589288.787	2190339.831
121	589196.627	2190555.399	157	589300.662	2190464.958	193	589291.049	2190348.879
122	589197.202	2190554.375	158	589299.072	2190450.752	194	589291.078	2190349.017
123	589198.929	2190551.597	159	589298.869	2190448.462	195	589291.088	2190349.081
124	589200.835	2190548.937	160	589298.762	2190445.192	196	589292.676	2190360.194
125	589202.911	2190546.408	161	589298.855	2190442.147	197	589292.688	2190360.295
126	589205.148	2190544.020	162	589299.768	2190427.175	198	589293.481	2190369.027
127	589205.847	2190543.334	163	589299.782	2190426.950	199	589293.486	2190369.335
128	589215.514	2190534.039	164	589299.862	2190425.908	200	589293.443	2190369.640
129	589224.571	2190524.149	165	589301.017	2190412.559	201	589293.353	2190369.934
130	589226.090	2190522.562	166	589301.316	2190399.165	202	589293.219	2190370.212
131	589228.478	2190520.325	167	589301.650	2190384.171	203	589282.105	2190389.266
132	589231.007	2190518.250	168	589301.745	2190382.013	204	589282.064	2190389.332
133	589233.667	2190516.344	169	589302.065	2190378.756	205	589270.952	2190406.794
134	589235.384	2190515.246	170	589302.598	2190375.528	206	589270.821	2190406.977
135	589248.186	2190507.427	171	589302.934	2190373.971	207	589254.329	2190427.395
136	589249.247	2190506.797	172	589305.634	2190362.344	208	589249.693	2190438.405
137	589252.133	2190505.255	173	589306.896	2190350.472	209	589248.126	2190442.127
138	589255.113	2190503.905	174	589307.044	2190349.229	210	589244.186	2190454.736

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

139	589258.175	2190502.752	175	589307.577	2190346.001	211	589244.156	2190454.823
140	589261.306	2190501.802	176	589307.590	2190345.936	212	589244.034	2190455.094
141	589264.493	2190501.059	177	589310.536	2190331.228	213	589224.215	2190491.563
142	589267.721	2190500.526	178	589311.266	2190328.107	214	589219.505	2190501.375
143	589270.977	2190500.206	179	589311.522	2190327.184	215	589214.720	2190511.342
144	589274.247	2190500.099	180	589312.041	2190325.386	216	589206.791	2190528.786
145	589277.517	2190500.206	181	589315.674	2190312.798	217	589206.703	2190528.958
146	589280.773	2190500.526	182	589319.810	2190298.409	218	589206.556	2190529.178
147	589284.002	2190501.059	183	589311.860	2190293.072	219	589190.681	2190549.815
148	589287.188	2190501.802	184	589309.165	2190298.641	220	589190.462	2190550.056
149	589290.319	2190502.752	185	589309.097	2190298.770	221	589190.208	2190550.258
150	589293.381	2190503.905	186	589308.999	2190298.924	222	589189.923	2190550.416
151	589293.661	2190504.022	187	589305.925	2190303.278	223	589173.326	2190557.961
152	589300.623	2190506.955	188	589299.474	2190312.417			



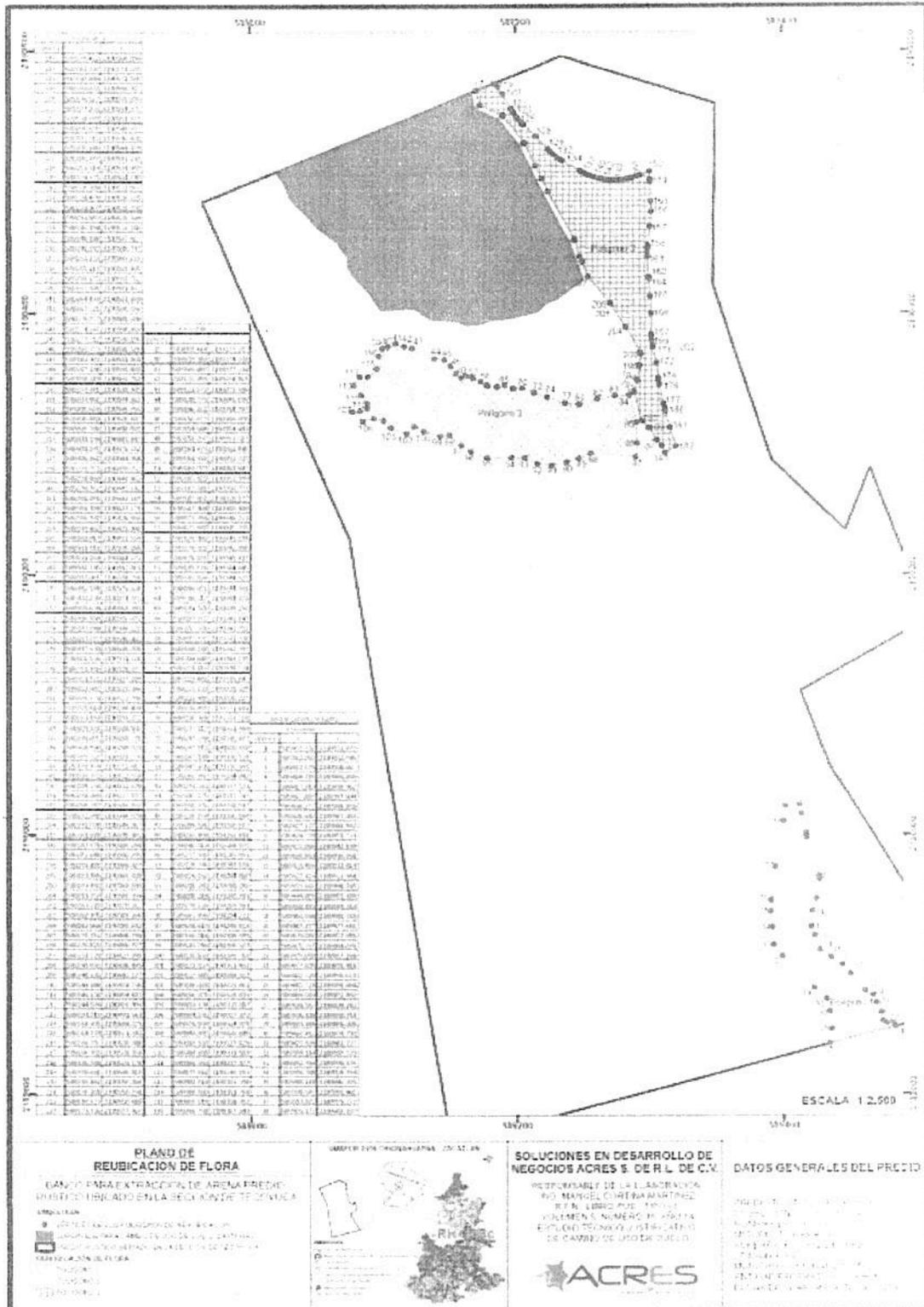



Figura 9 Área de reubicación de la flora silvestre.

[Handwritten signature and scribbles]

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

El traslado de los individuos rescatados al sitio de reubicación, se realizará en un vehículo, en el que se acomodarán adecuadamente los ejemplares para evitar que se dañen durante el traslado.

Se procurará que las plantas queden enterradas aproximadamente a la misma profundidad a la que se le encontró en campo. Si el ejemplar se encontraba bajo alguna especie nodriza, se procurará colocarla bajo una planta que cumpliera con esa función.

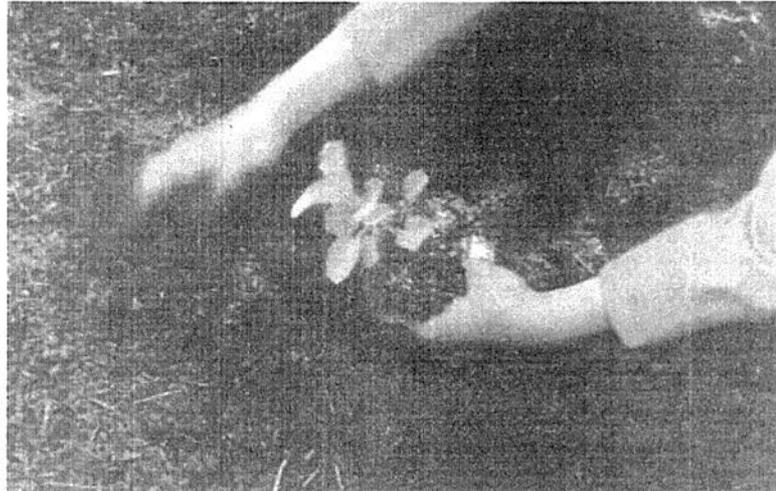


Figura 10 Ejemplo de trasplante.

En el caso de las especies de la familia Cactaceae es muy importante mantener la orientación original de la cara norte de los individuos, con base en ella marcada en la etapa de extracción, afín de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de sobrevivencia. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma para que tenga mejor firmeza y colocar varias piedras a su alrededor, a fin de evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas, voltearlas y comerlas desde la base, ocasionando su muerte inminente.

VI. Indicadores de eficacia aplicados a la flora silvestre

Los siguientes cuadros muestran los indicadores de eficacia aplicables a la flora silvestre.

Cuadro 7 Indicador de eficacia del rescate de flora silvestre.

Indicador de eficacia	
Medida	Realizar actividades de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.
Resultado esperado	Conservar las especies de flora silvestres que se encuentren el área de cambio de uso de suelo, dando prioridad a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de mayor importancia ecológica.
Indicador de eficacia	

[Handwritten signatures and marks in blue ink]

Indicador de eficacia	
Dónde: ⊕ R ₃ =Efectividad del rescate ⊕ IR= Número de individuos rescatados ⊕ Ir= Número de individuos que sobrevivieron antes de ser reubicados ⊕ 100 es la constante	$R_3 = \frac{I_r}{I_R} * 100$
Efectividad de la medida	⊕ Efectiva ≥ 85% ⊕ Medianamente efectiva >75%≤ 84% ⊕ Poca efectiva >74%

Cuadro 8 Indicador de eficacia de la reubicación de flora silvestre.

Indicador de eficacia	
Medida	Realizar actividades de rescate de especies de importancia ecológica.
Resultado esperado	Conservación de especies
Indicador de eficacia	
Dónde: ⊕ R ₄ =Efectividad de la reubicación ⊕ Iv= Número de individuos que sobrevivieron a la reubicación ⊕ Ir= Número de individuos reubicados ⊕ 100 es la constante	$R_4 = \frac{I_v}{I_r} * 100$
Efectividad de la medida	⊕ Efectiva ≥ 85% ⊕ Medianamente efectiva >75%≤ 84% ⊕ Poca efectiva >74%

VII. Acciones emergentes

Las acciones emergentes estarán encaminadas al restablecimiento óptimo de las especies reubicadas. En el caso de que se observen resultados que sean desfavorables se deberán tomar las medidas pertinentes para lograr el éxito del rescate, es decir, cuando los indicadores de eficacia no muestren resultados positivos (no alcance como mínimo el 85 %), se deberán aplicar las siguientes acciones emergentes, en base a los datos obtenidos al aplicar las acciones del "programa de rescate y reubicación de la flora silvestre" para alcanzar como mínimo la sobrevivencia del 85% de la flora silvestre.

Cuando esto ocurra (no alcanzar mínimo el 85%) se deberá determinar el factor que incide en la disminución de la sobrevivencia y corregirlo, entre los cuales existen:

- ⊕ Ataques de invertebrados o enfermedades por hongos u otros agentes bióticos: se determinará el organismo que estuviera efectuando el ataque, se realizará el control de la plaga con productos orgánicos a base de ajo, canela, nicotina y chile, los cuales tendrán un efecto insecticida, antibiótico y repelente.
- ⊕ Muerte esporádica: de no observarse una causa de la muerte de las plantas se deberá realizar una reubicación de los individuos, de ser necesario se agregará materia orgánica. Se repondrán aquellos ejemplares o población de la plantación que no se adaptaron o murieron por algún daño.

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

- ⊕ Robo: Es posible que la disminución de los valores de sobrevivencia se deba al robo de las plantas, para ello se deberá reforzar la vigilancia de las plantas.
- ⊕ Control de maleza: Se hará por control físico, es decir, se contratarán jornaleros para remover la maleza.
- ⊕ Déficit hídrico: De ser necesario se regarán las áreas con pipas de agua, para compensar el déficit hídrico.
- ⊕ Ramoneo: Esto se realizará cuando el diagnostico fitosanitario o el censo arroje daños causados por el ramoneo de la ganadería extensiva mayor y de especies menores.

Es importante mencionar que el éxito en la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados depende en gran medida del manejo que se tenga durante la extracción. No obstante, en caso de que los organismos reubicados o las plántulas no sobrevivan deberá procederse a su sustitución con los individuos que resulten de la propagación o adquisición de individuos, también se utilizará la reproducción vegetativa de las plantas rescatadas y así incrementar el número de plantas disponibles para la reubicación; o en su caso acudir a viveros autorizados y adquirir las plantas necesarias de alguna de las especies seleccionadas para el rescate.

Todos los nuevos ejemplares que sean obtenidos, se les dará el mismo tratamiento que los ejemplares rescatados, es decir, que para su mantenimiento y reubicación se aplicará la metodología ya descrita.

Con lo anterior, se garantizará al final de la aplicación del presente programa una población de flora igual o mayor a la rescatada, con la meta de que el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares se mantenga o incluso aumente, logrando una mayor abundancia al momento de su reubicación.

VII. Cronograma de actividades del rescate y reubicación de flora silvestre.

El período para el rescate y reubicación de flora silvestre es de 4 semanas previo al inicio de actividades para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (una semana en el año 1, una semana en el año 6 una semana en el año 11 y una semana en el año 16). En el siguiente cuadro se presenta el cronograma de actividades del rescate y reubicación de flora silvestre.

Cuadro 9 Cronograma de actividades del rescate y reubicación de flora silvestre.

Actividad	Vida útil del proyecto en años																			
	1												6							
	Mes 1												Mes 1							
Rescate y reubicación de flora silvestre																				
Acciones emergentes																				

Actividad	Vida útil del proyecto en años																			
	11												16							
	Mes 1												Mes 1							
Rescate y reubicación de flora silvestre																				
Acciones emergentes																				

VIII. Estimación económica de las actividades de rescate

En el siguiente cuadro se presentan los costos aproximados de las actividades que se deben realizar para el rescate de las especies propuestas en este programa.

Cuadro 10 Costo estimado de las actividades de rescate y reubicación de fauna.

Concepto	Unidad	Costo unitario (\$)	Cantidad	Costo total (\$)
Responsable del rescate y reubicación de flora silvestre	Personal		1	
Personal para rescate de flora	Jornal		6	
Personal para reubicación de flora	Jornal		6	
Adquisición de material	Pieza		10	
Reposición de planta	Jornal		4	
Total				

IX. Bibliografía

Arredondo, A. & Sánchez, F. (2007). Guía técnica para la protección y rescate de cactáceas por eventos de perturbación. Folleto Técnico, 31, 36 pp.

Hernández, H. & Godínez, H. (1994). Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. Acta Botánica Mexicana, 26, 33-52 pp.

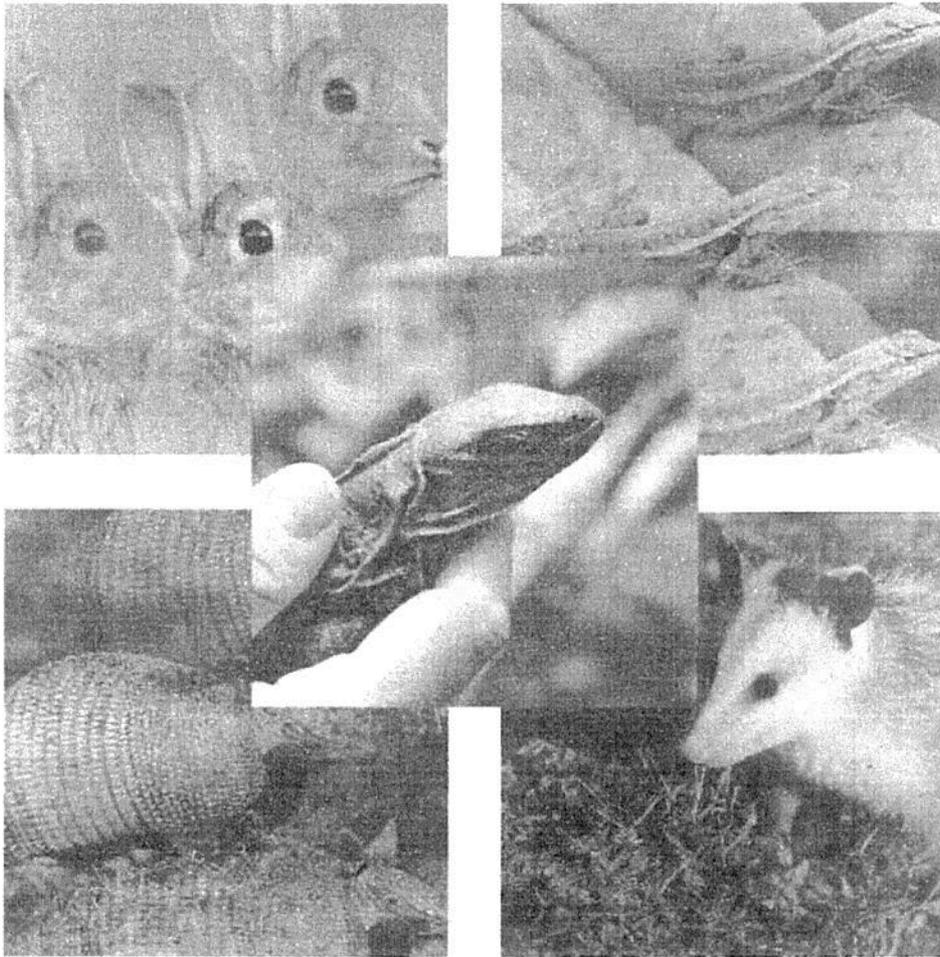
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Sarukhán, J. (2012). Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Reyes, J. (1997). Cactáceas suculentas mexicanas. México: CONABIO, SEMARNAT, UNAM, CVS.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa. México.

**PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y
REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE**



**“BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO
RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE
TECOYUCA”, EN EL MUNICIPIO DE
CHIGNAHUAPAN, PUEBLA.**

4

6

m

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Objetivos	3
2.1 Objetivo general.....	3
2.2 Objetivos particulares.....	3
3. Recursos biológicos del área	3
4. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.....	5
4.1 Técnicas de ahuyentamiento y/o captura por grupo faunístico.....	6
5. Medidas para garantizar la sobrevivencia de los individuos.....	11
5.1 Cuidados precautorios para evitar el estrés y el daño físico.....	11
5.2 Acciones emergentes.....	12
6. Sitios destinados para la reubicación de fauna silvestre	12
6.1 Área de reubicación	13
7. Indicadores para evaluar el éxito y la eficacia de las acciones de rescate.....	17
8. Estimación económica del ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.....	17
9. Cronograma de actividades.....	18
10. Bibliografía	18



m

1. Introducción

La remoción de la cubierta forestal tiene como consecuencia la fragmentación y degradación de ecosistemas, esto promueve la pérdida de la biodiversidad y así como su estabilidad y resiliencia. En México se han establecido políticas ambientales que promueven el desarrollo sustentable, procurando mantener el equilibrio del crecimiento económico y el cuidado de los recursos naturales para presentes y futuras generaciones.

Acorde a lo señalado anteriormente, para el presente proyecto es necesario la implementación de actividades que fomenten el cuidado y la conservación de la fauna silvestre del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Las técnicas y metodología para un adecuado ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna es fundamental, siendo una parte importante para la sobrevivencia de los individuos que se encuentren en el sitio. Sumando a lo anterior, el sitio de reubicación debe tener las condiciones similares al lugar, con ello se favorece que los individuos tengan mayor probabilidad de sobrevivencia.

Por tal razón, previo a las actividades para el cambio de uso de suelos para el proyecto denominado "Banco para extracción de arena predio rústico ubicado en la sección de Tecoyuca" en el municipio de Chignahuapan, Puebla, se contemplan medidas preventivas que fomenten, el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre que se encuentre en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- ⊕ Implementar actividades preventivas de ahuyentamiento, rescate y reubicación que permitan el cuidado y conservación de la fauna silvestre previo a la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

2.2 Objetivos particulares

- ⊕ Cuidar y conservar las especies de fauna silvestre presentes en el área de cambio de uso de suelo.
- ⊕ Ahuyentar a las especies de fauna silvestre previo a la ejecución del cambio de uso de suelo.
- ⊕ Rescatar y reubicar las especies de fauna silvestre previo a la ejecución del cambio de uso de suelo.
- ⊕ Establecer técnicas y metodologías que favorezcan la sobrevivencia de los individuos de fauna silvestre que se encuentren en el área.

3. Recursos biológicos del área

⊕ Vegetación

Cuadro 1. Vegetación del área de CUSTF.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Estrato arbóreo		
Cupresaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Sabino
Fagaceae	<i>Quercus affinis</i>	Encino
Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino
Nolinaceae	<i>Nolina parviflora</i>	Palma
Pinaceae	<i>Pinus rudis</i>	Pino

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Estrato arbustivo		
Asteraceae	<i>Eupatorium petiolare</i>	Yolochichiti
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla
Asteraceae	<i>Baccharis ramulosa</i>	Yerba de pasmo
Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i>	Mirto rojo
Fagaceae	<i>Quercus frutex</i>	Tesmol
Nolinaceae	<i>Dasyllirion acrotiche</i>	Sierrilla
Estrato herbáceo		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia macdougallii</i>	Magueyito
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	Heno
Aspleniaceae	<i>Asplenium monanthes</i>	Palmita
Asteraceae	<i>Gnaphalium americanum</i>	Gordolobo
Asteraceae	<i>Brickellia secundiflora</i>	Jara blanca
Asteraceae	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Achual
Asteraceae	<i>Artemisia klotzchiana</i>	Istafiate
Fabaceae	<i>Dalea versicolor</i>	Mimosa
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	Pasto
Poaceae	<i>Muhlenbergia macroura</i>	Zacatón
Poaceae	<i>Paspalum squamulatum</i>	Pasto
Poaceae	<i>Briza subaristata</i>	Linternita
Poaceae	<i>Aegopogon cenchroides</i>	Zacate barbón
Scrophulariaceae	<i>Castilleja arvensis</i>	Cresta de gallo
Cactáceas		
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Tuna roja
Cactaceae	<i>Opuntia heliabravoana</i>	Tuna de ardilla
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal cenizo
Cactaceae	<i>Mammillaria magnimama</i>	Biznaga china
Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha</i>	Biznaga
Agavaceae	<i>Agave applanata</i>	Magüey

⊕ Fauna
Cuadro 2. Fauna silvestre del área de CUSTF.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Aves		
Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Ojos de lumbre
Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Pinto
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Primavera
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Chillón
Corvidae	<i>Aphelcoma coerulescens</i>	Quexque
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrion
Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Tortola
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Coquita
Mamíferos		
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Cricetidae	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón de campo
Reptiles		
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Shintete
Viperidae	<i>Crotalus Tricerriatus</i>	Víbora de cascabel

Es importante señalar que no se encontraron especies de fauna silvestre dentro de alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010

4. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre

⊕ Captura, manejo y reubicación de individuos

El rescate de fauna silvestre estará a cargo de personal que tenga conocimientos sobre biología y ecología de especies, así como métodos de manejo y reubicación de fauna silvestre. Asimismo, la brigada de rescate contará con material adecuado para la captura y el manejo de los individuos tales como; ganchos herpetológicos, redes, bolsas, y guías de campo para la identificación.

Se realizará el registro de especies en una bitácora de campo, sobre el nombre de la especie, número de individuos por especie, coordenadas geográficas del sitio de captura y de reubicación, condiciones del microhábitat en el que fueron capturados.

Para la captura, manejo y traslado de organismos, se iniciará con la búsqueda exhaustiva en todos los sitios donde pudieran encontrarse organismos; es decir, bajo troncos caídos, hojarasca, debajo de rocas, base de árboles y arbustos y acumulaciones de rocas, etc.

Consideraciones generales

1. La brigada encargada de las actividades de rescate y reubicación, deberá tener conocimiento previo sobre la fauna existente en el área. Deberán conocer la distribución, así como la revisión de la fauna en la zona, conocer las especies potenciales que se pueden encontrar con el fin de lograr una mejor identificación de la fauna silvestre.
2. El responsable en campo del rescate, podrá contar con la ayuda de trabajadores auxiliares, mismos que tendrá que recibir una plática sobre las técnicas de captura, además del conocimiento sobre la instalación y manejo de equipo y herramientas de trabajo.
3. El material que podrá utilizarse para el rescate y reubicación son; bastón manipulador, vara herpetológica, jaulas medianas, jaulas para aves, sogas de algodón grueso, cintas adhesivas, bolsas de tela, cajas plásticas perforadas, bolsas Ziplock perforadas, guantes de tela, machete, navaja, libreta de anotaciones, marcadores indelebles, linternas, GPS, cámara fotográfica digital y etiquetas.

Metodología para el ahuyentamiento y rescate de flora silvestre

El ahuyentamiento y rescate de fauna se realizará en seis etapas, a continuación se presenta en que consiste cada una de ellas.

i. Reconocimiento del área

Previo al rescate de fauna silvestre, la brigada deberá tener conocimiento sobre la fauna de la región, los tipos de ecosistema, calidad del hábitat del área en cual se realizará el rescate y del área de reubicación.

ii. Ahuyentamiento o captura

Dentro del ahuyentamiento se empleará como técnica los estímulos auditivos (reproducción de sonidos que alerten del peligro) y estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva), así como el realizar recorridos de inspección para la detección de nidos y madrigueras, esto con el propósito de ahuyentar a la población que se encuentre.

iii. Traslado

En el caso de tener individuos rescatados, estos se trasportarán hacia el lugar de reubicación, teniendo en cuenta algunos aspectos importantes y la logística necesaria para proporcionar bienestar a los animales, esta dependerá de las características de cada grupo y de cada individuo.

iv. Reubicación

Los individuos capturados serán reubicados en el sitio contemplado, con el fin de garantizar en lo posible la supervivencia de estos.

v. Registro de la fauna silvestre rescatada

Durante el rescate y reubicación, se llevará a cabo el registro de los individuos, especies, número de individuos, condiciones del área de rescate y de reubicación, ubicación geográfica de los individuos encontrados en el área y de su reubicación. Se contará con una bitácora para el registro de datos, así también se llevará a cabo un registro fotográfico de los individuos rescatados y reubicados.

4.1 Técnicas de ahuyentamiento y/o captura por grupo faunístico

A. Avifauna

Este grupo es el más susceptible de ahuyentar, debido a que la mayoría de aves tiende a huir cuando existe algún tipo de ruido, asimismo, una gran cantidad de especies se han adaptado a las actividades productivas en la región. Sin embargo, en el caso de que se capturen individuos en el área, estos serán reubicados en sitios con condiciones similares al lugar.

⊕ Técnicas de ahuyentamiento

Como se señaló anteriormente, este grupo responde positivamente a los estímulos para su desplazamiento, para ello se establecerá la técnica de papel metalizado para ahuyentar a las aves. A continuación se presenta en que consiste esta actividad.

Papel metalizado: Es un método para estimular a las aves de forma visual para ser ahuyentadas, el uso de cintas metálicas reflejantes crea un estrés visual en las aves que sobrevuelan el área. Las cintas deberán ser visibles, por lo tanto, deberán colocarse en lugares abiertos. Para la colocación de las cintas se podrá sujetar con una extensión de hilo que permita el movimiento del papel reflejante y tenga un mayor efecto.



Figura 1. Ejemplo de colocación papel metálico para el ahuyentamiento de aves.

⊕ Técnicas de captura

En caso necesario, para proteger a las aves se utilizará una red de niebla. La instalación de esta, así como el manejo de los individuos capturados estará a cargo de un biólogo o afín con conocimientos previos.

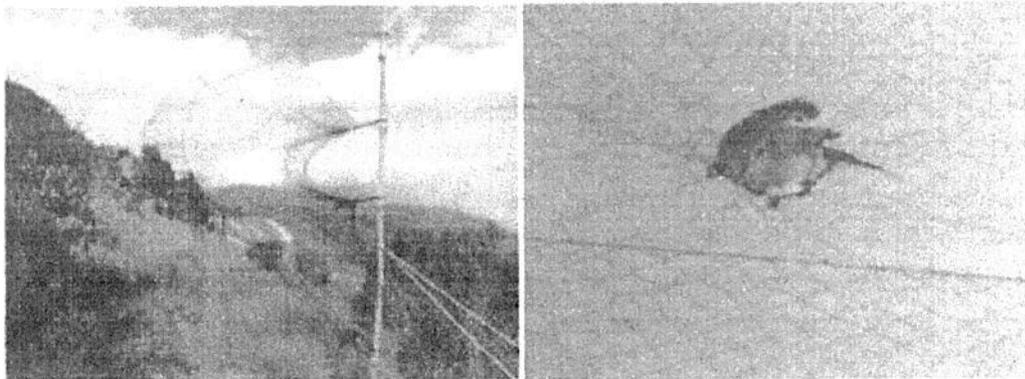


Figura 2. Ejemplo de la instalación de red de niebla para la captura de avifauna.

Para la colocación de la red niebla se deberá considerar los siguientes hábitos de las aves:

- 1) Matutino (durante las primeras horas de la mañana): desde la salida del sol hasta 3 horas después, es decir, desde las 7:15 am hasta las 9:30 am – 10:00 am aproximadamente.
- 2) Vespertino (previo al ocultamiento del sol): ha sido registrado de 2 a 3 horas antes del ocaso, es decir desde las 5:00 pm hasta las 7:15 pm.

⊕ Manejo y traslado

[Handwritten signature and initials]

Para facilitar la captura de aves, será necesaria técnicas auxiliares de captura, las cuales se describieron previamente, dicha técnica corresponde a la captura mediante la red de niebla. A continuación se describe la técnica para el manejo de individuos capturados:

Manejo de individuos capturados

En el caso de que la red niebla capture individuos de aves, estos serán extraídos de la misma, a continuación se presentan los pasos para la manipulación de las aves.

- I. Determinar el lado de entrada: Localizar la abertura de la bolsa producida por el propio peso del ave.
- II. A partir de este punto hay tres opciones: (a) Si el cuerpo del ave es accesible, sin red de por medio, y la cabeza y el dorso no están enredados, simplemente sujetar al ave en la "posición de anillamiento", es decir, con la palma de la mano contra su dorso, los dedos índice y medio a ambos lados del cuello, el ala derecha sujeta con el pulgar, y los otros dedos asiendo el cuerpo y el ala izquierda. (b) Si la red está enredada alrededor de la cabeza y el dorso, deslizar los dedos sobre el cuerpo y bajo las alas. Esto normalmente implica tener el pulgar sujetando el pecho y los demás dedos sujetando con cuidado el cuerpo por debajo de las alas. (c) Si el cuerpo está demasiado enredado para ser accesible, utilizar uno de los métodos descritos más abajo.
- III. Con el ave firmemente sujeta en la mano izquierda, retirarla de la red para exponer al menos una de las muñecas (vértice flexor del ala). Liberar una de las alas retirando los hilos de alrededor de la articulación de la muñeca, operando desde la parte inferior del ala. Generalmente, el pulgar derecho debe situarse debajo del hilo (o hilos) liberándolo de la parte inferior mientras el índice hace de tope contra la articulación de la muñeca. A menudo resulta útil tirar suavemente de las partes expuestas de los hilos todavía enredados, con el fin de liberarlos o ver mejor dónde están atorados.
- IV. Se realizará el registro de las especies capturadas y reubicadas en la bitácora de campo, asimismo, se llevará a cabo el registro fotográfico de dichas especies.

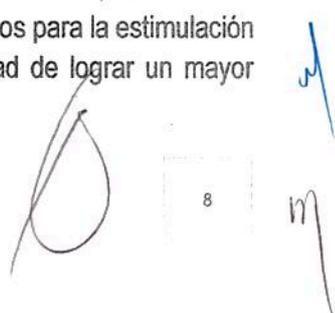
B. Mamíferos

Este grupo faunístico también es susceptible a desplazarse con estímulos auditivos y visuales. Por otra parte, en caso necesario para el ahuyentamiento de fauna en el área se consideran las siguientes actividades.

Técnicas de ahuyentamiento

Para el ahuyentamiento de mamíferos se realizarán estímulos auditivos con la reproducción de sonidos, a continuación se describe esta técnica.

Reproducción de sonidos: A través de estímulos auditivos con sirenas o bocinas manuales, se realiza la reproducción de sonidos para el desplazamiento de fauna. Se realizarán dos recorridos para la estimulación auditiva, una de 7:00 am a 9:00 am y otra de 6:00 pm a 8:00 pm con la finalidad de lograr un mayor desplazamiento de fauna.



Handwritten signature and a small box containing the number 8.



Figura 3. Bocina manual para la reproducción de sonidos.

Técnicas de captura

Para la captura de mamíferos se utilizan comúnmente las trampas Tomahawk y Sherman, la primera tiene paredes reticuladas y la segunda cerradas. El uso de estas trampas favorece la seguridad del individuo capturado y del personal.

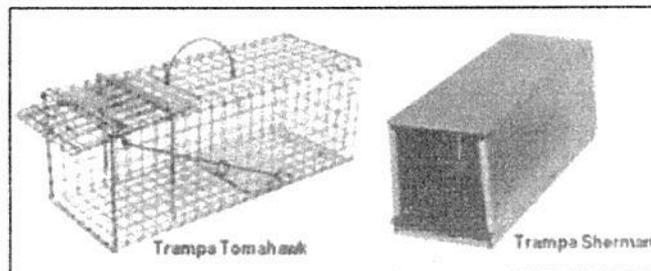


Figura 4. Ejemplo de trampas para captura de mamíferos.

Manejo de individuos capturados

Las especies que son susceptibles de ser capturadas en el área del proyecto son; *Sylvilagus cunicularis*, *Dasyus novemcinctus*, *Didelphis virginiana* y *Peromyscius melanotis*, por otra parte, el zorrillo (*Conepatus leuconotus*), es muy probable que se desplace por los ruidos generados por la presencia de personas.



Figura 5. Ejemplo de captura de mamíferos a través del establecimiento de trampas.

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

Los ejemplares serán trasladados en las trampas al sitio de reubicación mismo que tendrá condiciones similares a su hábitat natural. Esta actividad se realizará preferentemente durante la noche o madrugada, para evitar la deshidratación y el estrés, durante su traslado.

Se realizará el registro de las especies capturadas y reubicadas en la bitácora de campo, asimismo, se llevará a cabo el registro fotográfico de dichas especies.

C. Reptiles

Este grupo también es susceptible a desplazamientos por estímulos auditivos y visuales, sin embargo para asegurar su conservación se proponen las siguientes actividades.

Técnicas de ahuyentamiento

Los reptiles en general responden de forma positiva a estímulos auditivos y mecánicos, por lo que se recomienda implementar la estimulación auditiva:

- ⊕ Reproducción de sonidos: Se utilizará el mismo mecanismo que el grupo anterior, con horarios de 7:00 am a 9:00 am y de 2:00 pm a 4:00 pm.

Técnicas de captura

- ⊕ Captura directa

La técnica directa, corresponde al método mayormente empleado para la captura de reptiles, especialmente para las de tamaño pequeño. Dicha técnica depende de la tolerancia de la especie, velocidad y tamaño de la misma, la cual consiste en la captura rápida de la especie, manipulándola del cuello, nunca de la cola, ya que se pueden desprender de la misma como mecanismo de defensa, lo cual puede representar un daño para la especie; por lo tanto, se debe de sujetar del cuello y torso de la especie, de tal manera que quede inmovilizada.

- ⊕ Captura mediante gancho herpetológico

Para la captura de serpientes, primero se sujeta la cabeza con un bastón herpetológico contra el suelo en un lugar firme y se toma de la parte posterior de la cabeza con los dedos pulgar y medio, al mismo tiempo colocando el dedo índice en la parte superior, con la otra mano sujeta el cuerpo, posteriormente se deposita en un saco de tela, introduciendo primero la parte posterior, el saco debe torcerse, doblarse y amarrarse al extremo, es conveniente transportar la bolsa alejada del cuerpo y no es recomendable que un solo colector lleve una serpiente venenosa, ya que podría necesitar ayuda en caso de una mordedura.

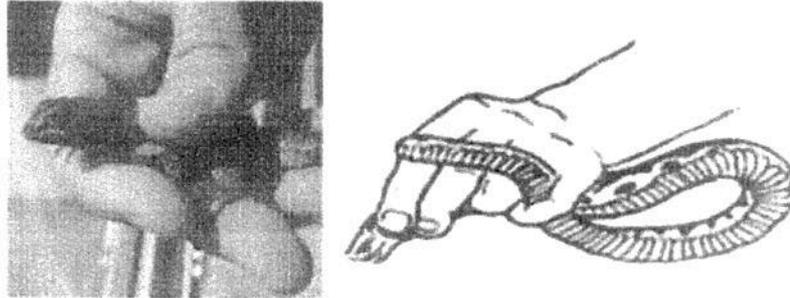


Figura 6. Ejemplo de la captura directa de reptiles.

Manejo de individuos capturados

Para el caso de la captura de lagartijas, estos serán transportados en contenedores con aireación hasta su sitio de reubicación. Por otra parte, para el traslado de serpientes se colocarán en bolsas de tela con buena ventilación hasta su reubicación.

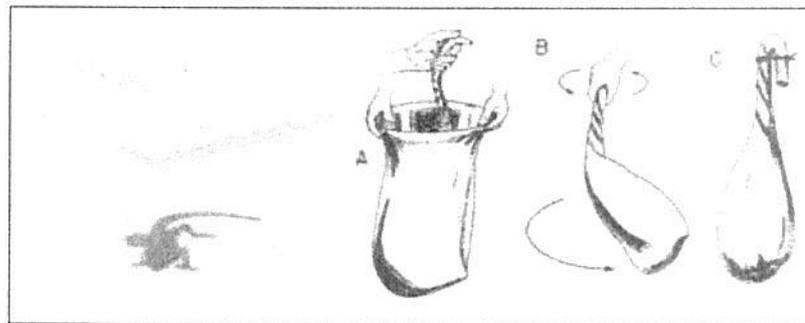


Figura 7. Ejemplo para el traslado de lagartijas y serpientes.

Una vez que se capturen los individuos de reptiles, se realizará el registro de los mismos, además del registro fotográfico.

5. Medidas para garantizar la sobrevivencia de los individuos

5.1 Cuidados precautorios para evitar el estrés y el daño físico

Para evitar el estrés y daño a los individuos sujetos a las actividades de rescate, se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

- ⊕ Evitar al máximo la manipulación y en caso de que sea indispensable, reducir al máximo el tiempo de manejo.
- ⊕ Mantener en todo momento a los organismos dentro de sus contenedores, los cuales no deberán ser expuestos directamente al sol, lluvia o condiciones extremas de frío.
- ⊕ Se deberán acondicionar los contenedores con agua y vegetación con el fin de conservar la humedad para aquellos que lo requieran.
- ⊕ En la medida de lo posible, se deberá tener un contenedor por cada individuo, y nunca mezclarán individuos de diferentes especies.

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

- ⊕ Realizar las liberaciones de los individuos el mismo día de su captura, o a más tardar al día siguiente. Los horarios para llevar a cabo estas actividades deberán coincidir con los horarios de actividad propios de cada especie.
- ⊕ Los recorridos a las áreas de liberación deberán ser breves, o en caso contrario se deberá verificar el estado de los individuos, asegurándose de que se encuentran en buenas condiciones para ser liberados.

5.2 Acciones emergentes

Para lograr un mayor porcentaje de sobrevivencia de los individuos, se deberán tomar acciones emergentes en caso de ser necesario cuando existan factores que dificulten el desarrollo adecuado del rescate y reubicación de especies. A continuación se muestran una serie de acciones que se deben considerar para asegurar una mayor sobrevivencia de las especies.

- ⊕ Niveles de estrés. Se deberá tener un manejo adecuado de cada una de las especies de fauna silvestre, de tal manera que se reduzca en medida de lo posible el estrés en las mismas, ya que un aumento del mismo puede ocasionar la muerte de los ejemplares incluso antes de su reubicación.
- ⊕ Condiciones de hábitat. El hábitat en el cual se reubicarán las especies debe de contar con las características ambientales que presenta el hábitat de origen, en medida de lo posible. Ya que la reintroducción en un hábitat diferente puede ocasionar alteraciones en los patrones etológicos de las especies.
- ⊕ Estructura poblacional del nuevo hábitat. Es importante determinar las especies que se encuentran presentes en el hábitat en el cual se realizará la reubicación de las mismas. Ya que si no se conoce la composición específica del nuevo hábitat, puede aumentar el nivel de competencia intraespecífica e interespecífica, lo cual se traduce en una fragmentación poblacional y desequilibrio ecológico. Provocando un nivel de mortandad elevado tanto en el nuevo hábitat, como en las especies reubicadas.

6. Sitios destinados para la reubicación de fauna silvestre

Los criterios técnicos básicos para seleccionar las áreas destinadas para la liberación y reubicación de especies de fauna son los siguientes:

- ⊕ Debe ser un sitio adecuado con las características necesarias para la supervivencia de las especies, es decir, que les provea alimentación, éxito reproductivo, refugio.
- ⊕ Se deberá verificar que el sitio de reubicación esté dentro del área de distribución de la especie, para evitar su reintroducción a un área ajena y causar un desequilibrio en las poblaciones nativas.
- ⊕ Se deberán seleccionar áreas con las mismas condiciones de vegetación y topografía, de las áreas en las que fueron capturados.
- ⊕ Nunca se liberarán todos los organismos de una misma especie en una misma localidad, con lo cual se evitará un sobre-poblamiento y por consiguiente, la competencia intra-específica.
- ⊕ Si los individuos sufrieran algún daño físico durante la captura y el transporte, éstos no deberán ser liberados. Se mantendrán en cuarentena, en contenedores especialmente acondicionados

BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

específicamente para el tipo de organismo en cuestión, asegurándose que cuente con agua y alimento, así como con las condiciones específicas de humedad y temperatura.

6.1 Área de reubicación

El área de reubicación tendrá condiciones similares en cuanto al tipo de vegetación así como características topográficas y climáticas de los sitios de captura de la fauna, de esta manera que se garantice una mayor sobrevivencia y conservación de la fauna silvestre en una superficie total de 2.4856 ha distribuida en tres polígonos.

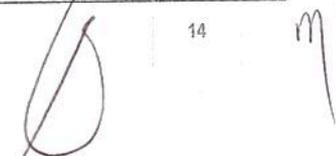
Cuadro 3. Coordenadas del área para reubicación de fauna silvestre.

POLÍGONO 1 REHUBICACIÓN DE FAUNA								
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	589401.231	2190021.839	14	589427.424	2189912.566	27	589434.567	2189839.282
2	589412.093	2190022.946	15	589435.891	2189906.745	28	589436.156	2189850.918
3	589413.574	2190016.057	16	589444.093	2189901.189	29	589434.568	2189865.205
4	589416.726	2190001.395	17	589450.443	2189894.310	30	589432.452	2189874.730
5	589417.313	2189998.962	18	589461.556	2189881.345	31	589422.926	2189883.197
6	589417.697	2189997.604	19	589467.377	2189877.641	32	589399.114	2189907.539
7	589426.277	2189968.856	20	589470.022	2189872.085	33	589392.764	2189916.535
8	589426.842	2189967.083	21	589473.727	2189864.676	34	589391.706	2189929.764
9	589427.227	2189965.992	22	589475.050	2189857.268	35	589390.118	2189941.935
10	589424.779	2189951.724	23	589477.695	2189855.416	36	589390.647	2189950.401
11	589421.868	2189942.199	24	589482.726	2189855.610	37	589393.822	2189975.272
12	589420.810	2189930.558	25	589482.729	2189855.604	38	589400.172	2190010.197
13	589423.456	2189923.414	26	589484.020	2189852.802			

POLÍGONO 2 REHUBICACIÓN DE FAUNA								
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
39	589099.414	2190373.265	65	589191.325	2190345.256	91	589226.745	2190283.638
40	589103.383	2190374.588	66	589197.353	2190342.845	92	589216.162	2190284.960
41	589109.667	2190377.234	67	589197.638	2190342.755	93	589206.240	2190289.260
42	589115.950	2190374.919	68	589197.932	2190342.709	94	589196.318	2190289.591
43	589121.573	2190373.596	69	589198.230	2190342.707	95	589178.128	2190289.591
44	589138.771	2190365.659	70	589204.649	2190343.139	96	589165.891	2190294.221
45	589146.232	2190364.997	71	589213.411	2190339.574	97	589158.615	2190299.513
46	589150.677	2190360.076	72	589213.481	2190339.547	98	589150.016	2190306.789
47	589154.646	2190354.043	73	589213.533	2190339.529	99	589142.740	2190306.127
48	589158.297	2190351.027	74	589223.440	2190336.227	100	589130.833	2190309.765
49	589161.473	2190352.840	75	589236.655	2190331.601	101	589123.557	2190313.403
50	589161.765	2190352.720	76	589236.969	2190331.519	102	589117.935	2190308.112

51	589162.073	2190352.647	77	589237.117	2190331.499	103	589106.028	2190312.411
52	589165.823	2190352.070	78	589247.039	2190330.507	104	589100.075	2190318.033
53	589167.381	2190350.772	79	589247.315	2190330.498	105	589093.130	2190319.687
54	589167.661	2190350.577	80	589247.589	2190330.528	106	589084.531	2190317.372
55	589167.900	2190350.460	81	589247.856	2190330.595	107	589076.594	2190324.979
56	589173.354	2190348.213	82	589260.947	2190334.849	108	589082.547	2190325.640
57	589177.832	2190345.335	83	589274.253	2190337.121	109	589088.169	2190327.625
58	589178.083	2190345.198	84	589285.175	2190337.747	110	589088.169	2190331.593
59	589178.351	2190345.098	85	589290.292	2190316.547	111	589083.539	2190337.877
60	589178.631	2190345.037	86	589290.874	2190300.504	112	589077.916	2190345.153
61	589185.576	2190344.045	87	589289.586	2190290.197	113	589082.216	2190351.768
62	589185.824	2190344.025	88	589255.849	2190292.898	114	589088.500	2190351.768
63	589186.072	2190344.036	89	589246.919	2190288.929	115	589095.114	2190358.052
64	589186.317	2190344.078	90	589237.990	2190285.953	116	589096.768	2190367.643

POLÍGONO 3 REHUBICACIÓN DE FAUNA								
VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
117	589170.422	2190568.994	153	589300.669	2190500.437	189	589299.372	2190312.550
118	589183.947	2190574.582	154	589300.706	2190498.831	190	589299.254	2190312.678
119	589186.809	2190571.955	155	589301.294	2190483.847	191	589294.096	2190317.837
120	589190.633	2190566.367	156	589301.595	2190476.152	192	589288.787	2190339.831
121	589196.627	2190555.399	157	589300.662	2190464.958	193	589291.049	2190348.879
122	589197.202	2190554.375	158	589299.072	2190450.752	194	589291.078	2190349.017
123	589198.929	2190551.597	159	589298.869	2190448.462	195	589291.088	2190349.081
124	589200.835	2190548.937	160	589298.762	2190445.192	196	589292.676	2190360.194
125	589202.911	2190546.408	161	589298.855	2190442.147	197	589292.688	2190360.295
126	589205.148	2190544.020	162	589299.768	2190427.175	198	589293.481	2190369.027
127	589205.847	2190543.334	163	589299.782	2190426.950	199	589293.486	2190369.335
128	589215.514	2190534.039	164	589299.862	2190425.908	200	589293.443	2190369.640
129	589224.571	2190524.149	165	589301.017	2190412.559	201	589293.353	2190369.934
130	589226.090	2190522.562	166	589301.316	2190399.165	202	589293.219	2190370.212
131	589228.478	2190520.325	167	589301.650	2190384.171	203	589282.105	2190389.266
132	589231.007	2190518.250	168	589301.745	2190382.013	204	589282.064	2190389.332
133	589233.667	2190516.344	169	589302.065	2190378.756	205	589270.952	2190406.794
134	589235.384	2190515.246	170	589302.598	2190375.528	206	589270.821	2190406.977
135	589248.186	2190507.427	171	589302.934	2190373.971	207	589254.329	2190427.395
136	589249.247	2190506.797	172	589305.634	2190362.344	208	589249.693	2190438.405
137	589252.133	2190505.255	173	589306.896	2190350.472	209	589248.126	2190442.127
138	589255.113	2190503.905	174	589307.044	2190349.229	210	589244.186	2190454.736
139	589258.175	2190502.752	175	589307.577	2190346.001	211	589244.756	2190454.823



BANCO PARA EXTRACCIÓN DE ARENA PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA SECCIÓN DE TECOYUCA

140	589261.306	2190501.802	176	589307.590	2190345.936	212	589244.034	2190455.094
141	589264.493	2190501.059	177	589310.536	2190331.228	213	589224.215	2190491.563
142	589267.721	2190500.526	178	589311.266	2190328.107	214	589219.505	2190501.375
143	589270.977	2190500.206	179	589311.522	2190327.184	215	589214.720	2190511.342
144	589274.247	2190500.099	180	589312.041	2190325.386	216	589206.791	2190528.786
145	589277.517	2190500.206	181	589315.674	2190312.798	217	589206.703	2190528.958
146	589280.773	2190500.526	182	589319.810	2190298.409	218	589206.556	2190529.178
147	589284.002	2190501.059	183	589311.860	2190293.072	219	589190.681	2190549.815
148	589287.188	2190501.802	184	589309.165	2190298.641	220	589190.462	2190550.056
149	589290.319	2190502.752	185	589309.097	2190298.770	221	589190.208	2190550.258
150	589293.381	2190503.905	186	589308.999	2190298.924	222	589189.923	2190550.416
151	589293.661	2190504.022	187	589305.925	2190303.278	223	589173.326	2190557.961
152	589300.623	2190506.955	188	589299.474	2190312.417			

En la siguiente figura se muestra el área de reubicación de los individuos rescatados del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

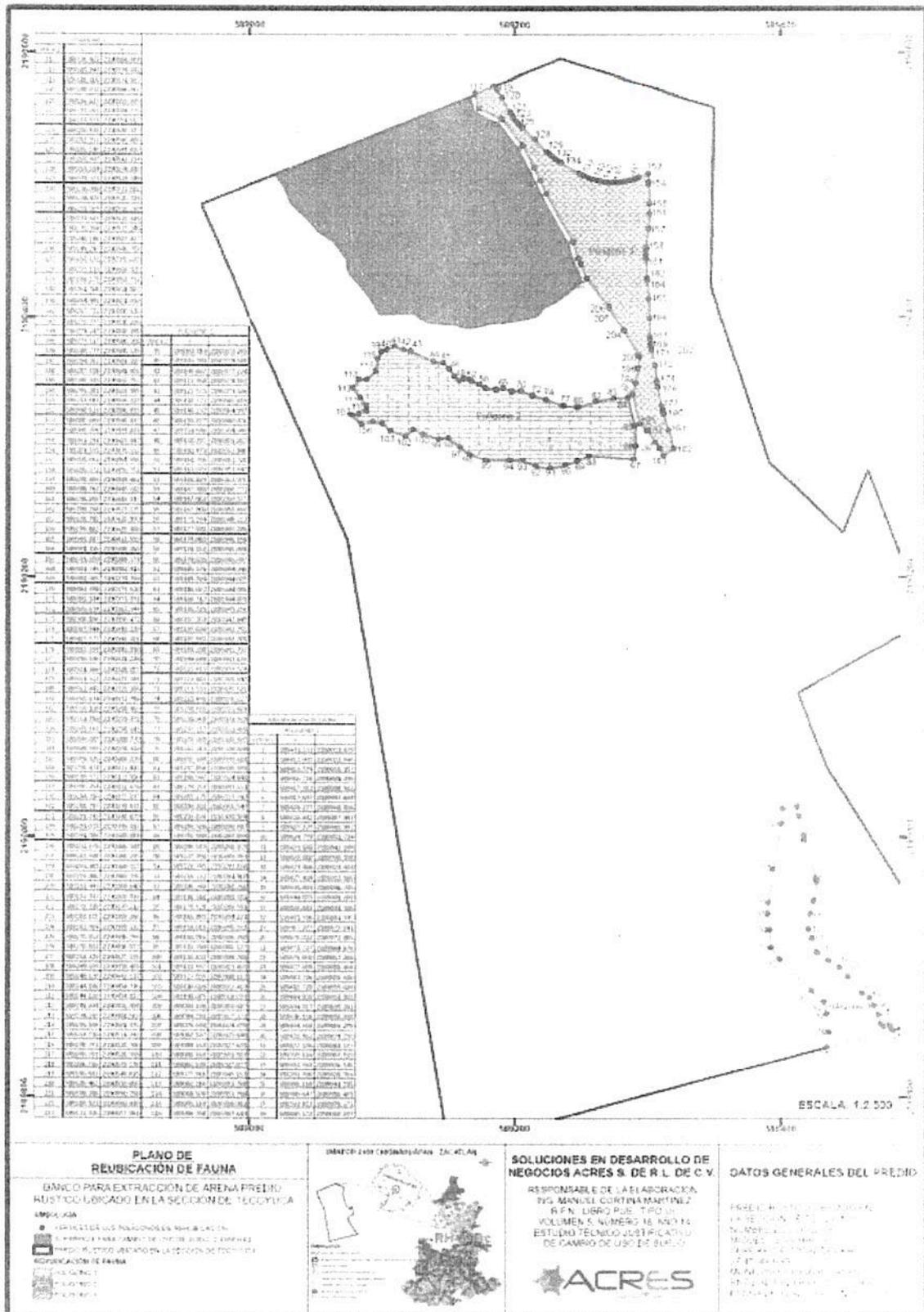


Figura 8. Área de reubicación de fauna silvestre.

7. Indicadores para evaluar el éxito y la eficacia de las acciones de rescate

Una vez establecidas e incorporadas las medidas de rescate y reubicación de fauna silvestre, los métodos y técnicas de rescate y reubicación antes mencionadas para cada especie, es necesario llevar un registro de resultados de la aplicación de dichas acciones y medidas, los cuales deben de contar con las siguientes características:

- ⊕ Registro fotográfico de las técnicas empleadas para el rescate y reubicación de las especies de fauna silvestre, así como de la liberación y/o captura de las mismas.
- ⊕ Bitácora del rescate y reubicación, donde se especifiquen las medidas pertinentes tomadas a cada una de las especies reubicadas y fechas en las cuales se llevaron a cabo las actividades.
- ⊕ Calendarización de las actividades en las cuales se especifique el inicio y fin de las mismas.
- ⊕ Seguimiento de las acciones llevadas a cabo, con el fin de asegurar la supervivencia de las especies reubicadas.

8. Estimación económica del ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

Recursos humanos

Como se mencionó anteriormente, para desarrollar las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre es indispensable contar con personal capacitado en el reconocimiento y manejo de la fauna silvestre, además de estar familiarizado con las técnicas de busca y captura. En el siguiente cuadro se detalla el tipo de personal y las actividades que deberán ser capaces de realizar.

Cuadro 4. Recursos humanos

Personal	Actividad a desarrollar
Biólogo, Ing. Ambiental o afín	Identificar, ahuyentar, capturar, rescatar y reubicar las especies capturadas.
6 auxiliares en campo	

Recursos materiales

- ⊕ Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
- ⊕ Ganchos herpetológicos
- ⊕ Guantes de carnaza
- ⊕ Sacos de manta
- ⊕ Cebos
- ⊕ Botiquín completo
- ⊕ Cámara fotográfica
- ⊕ Guía de identificación
- ⊕ Brújulas
- ⊕ Contenedores para el traslado de especies a reubicar
- ⊕ Etiquetas
- ⊕ Bitácora de campo
- ⊕ Trampas Tomahawk y Sherman
- ⊕ Redes de nieblas
- ⊕ Lazadas de cuerda delgada
- ⊕ Redes
- ⊕ Papel metálico
- ⊕ Bocina manual

Cuadro 5. Estimación económica.

Concepto	Unidad	Costo unitario (\$)	Cantidad	Costo total (\$)
Responsable del rescate y reubicación de fauna silvestre	Personal		1	
Auxiliares en campo	Jornal		6	
Adquisición de material de apoyo	Pieza		10	
Renta de vehículo	Vehículo		2	
Total				

9. Cronograma de actividades

El período para el ahuyentamiento se realizará durante la vida útil del proyecto, sin embargo el rescate y reubicación de fauna silvestre se realizará durante 4 semanas previo al inicio de actividades para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (una semana en el año 1, una semana en el año 6 una semana en el año 11 y una semana en el año 16).

A continuación, se muestra el cronograma de actividades para el ahuyentamiento y rescate y reubicación de especies de fauna silvestre.

Cuadro 6. Cronograma de actividades.

Actividad	Vida útil del proyecto en años																				
	1												6								
	Mes 1												Mes 1								
	Semana 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ahuyentamiento de fauna silvestre																					
Rescate y reubicación de fauna silvestre																					

Actividad	Vida útil del proyecto en años																														
	11												16																		
	Mes 1												Mes 1																		
	Semana 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	17	18	19	20
Ahuyentamiento de fauna silvestre																															
Rescate y reubicación de fauna silvestre																															

10. Bibliografía

Ceballos, G. y G. Oliva. 2009. Los Mamíferos Silvestres de México. Fondo de Cultura Económica de España, S.L. Pp. 986.

Flores, O., F. Mendoza, y G. González. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Publ. Esp. Mus. Zool. Fac. Cienc. 10: 1-285

Guillen S. Federico, Ramirez C. Shirley. Manual Para el Manejo de Animales Rescatados en Situaciones de Campo. Opciones de Manejo Para Fauna Silvestre Decomisada. Parque de Conservación de Vida Silvestre Zoo-Ave. Fundación Restauración de la Naturaleza. Versión 2004.

Ochoa-Ochoa, L., O. Flores-Villela, U. García-Vázquez, M. Correa-Cano y L. Canseco-Márquez. (2006), biodiversidad, distribución, potencial, reptilia, (reptiles), serpientes, (culebras, víboras, serpientes), 1:1000000, 28-08-2009.

Sarukhán, J. et al. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

u

