



La **Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla**, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en el trámite de **“Cambio de uso de suelo en terrenos forestales”**, consistentes en: **Teléfono particular 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 012/2019/SIPOT**, de fecha **11 de enero 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

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

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



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

Puebla, Puebla, a 09 de noviembre de 2018

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.501123 Hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI**, ubicado en el o los municipio(s) de Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera, en el estado de Puebla.

RUBÉN FERNANDO MADERO GONZÁLEZ Y ALFONSO CAMPOS CLASING
REPRESENTANTES LEGALES DE PARQUE INDUSTRIAL DE ENERGÍA
RENOVABLE S.A. DE C.V.
CALLE VÍA ATLIXCAYOTL # 5210, TORRE JV III, PISO 26, SAN BERNARDINO
TLAXCALANCINGO, 72820
SAN ANDRES CHOLULA, PUEBLA

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V. con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.501123 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI**, con ubicación en el o los municipio(s) de Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera en el estado de Puebla, y

RESULTANDO

- i. Que mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 26 de julio de 2018, recibido en esta Delegación Federal el 31 de julio de 2018, Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing, en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V., presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.501123 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera 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. Poder notarial que acredite la personalidad del solicitante o del representante legal en original y copia simple. Copia simple de la identificación oficial del solicitante.

- ii. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/3738/2018 de fecha 17 de agosto de 2018, esta Delegación Federal, requirió a Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing, en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V., 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 **ETJ**



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

4 LT PIER IV - PIER - TECALI, con ubicación en el o los municipio(s) de Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera en el estado de Puebla, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Remitirse al oficio en mención.

- III. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 03 de septiembre de 2018, recibido en esta Delegación Federal el día 06 de septiembre de 2018, Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing, en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V., remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°DFP/SGPARN/3738/2018 de fecha 17 de agosto de 2018, la cual cumplió con lo requerido.
- IV. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/4615/2018 de fecha 11 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 **ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI**, con ubicación en el o los municipio(s) Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera 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 **ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI**, con ubicación en el o los municipio(s) de Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera en el estado de Puebla donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Se emite opinión favorable mediante minuta del Comité Técnico Estatal para atender asuntos relacionados con la revisión de solicitudes de Cambio de Uso de suelo en Terrenos Forestales. Acta de la segunda reunión 2018, de diecinueve de octubre de dos mil dieciocho; para el proyecto denominado "ETJ 4 LT PIER IV-PIER TECALI", con pretendida ubicación en los municipios de Tecali de Herrera, Mixtla, Santo Tomás Hueyotlipan, Palmar de Bravo y Cañada Morelos, en el estado de Puebla, promovido por Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V.

- VI. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/4754/2018 de fecha 23 de octubre de 2018 esta Delegación Federal notificó a Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V. 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 **ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera en el estado de Puebla atendiendo lo siguiente:

El personal de la Delegación Puebla, realizaría la visita técnica a los predios objeto del trámite ya referidos los días 24, 25 y 26 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



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

regional en Zacatlán de la delegación para realizar la visita en comento.

- 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 25 de octubre de 2018 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

El objetivo de la visita fue revisar algunos de los sitios y polígonos levantados para la elaboración de los Estudios Técnicos Justificativos de Cambio de Uso de Suelo, en este caso en particular del "ETJ 4 LT PIR IV-PIER TECALI", con una superficie de 5.3683 hectáreas, para la revisión se integraron dos brigadas, una identificada por el Ing. Saúl Peña Hernández y la otra por el Ing. René López Covarrubias. El día 24 y 25 de octubre del año en curso, se inició con la verificación, en el que comprende ubicada en varios predios y en tres ecosistemas como es matorral desértico rosetófilo, bosque de encino y bosque de Tascate, localizado en dos regiones hidrológicas. Se verifico el sitio 1 el polígono 1 de Bosque de Encino, encontrando *Juniperus deppeana* (5), *Mimosa aculeaticarpa* (1) y *Rhus standleyi* (2).; el polígono 9 de matorral desértico rosetófilo; el sitio 4 del polígono 11, con vegetación de matorral desértico rosetófilo, en donde se encontró *Yucca periculosa* (5), agaves y plantas del genero opuntia; el sitio 32 del polígono 14 de matorral desértico rosetófilo en donde se observó *Coriphanta pycnacantha* (4) y *Echinocactus platyacanthus* (3). Con respecto a Bosque de encino se verificó el sitio 3 del polígono 21 en donde se verifico a *Quercus rugosa* (4 adultos), así como el sitio 2 polígono 22 se verifico a *Arbutus xalapensis* (4 adultos). Además se revisaron los polígonos, 1 (671820-2078227), el 9 (655369-2087974), el polígono 11 (655513-2088020), el polígono 14 (655982-2088266, los polígonos 21 y 22 en las coordenadas (671614-2078803) y (671679-2078585). Observando un buen grado de conservación de la vegetación, no se apreció presencia de plagas o enfermedades forestales, no se observó vestigios o rastros de ocurrencia de incendios forestales recientes, no se observó inicio de obra, ni remoción de vegetación forestal señalada en el ETJ, cabe hacer mención que este proyecto es un complemento de un proyecto de mayor magnitud, cuyas etapas anteriores ya fueron revisadas.

Mediante oficio N° DFP/SGPARN/4853/2018 de fecha 29 de octubre 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 \$312,140.44 (trescientos doce mil ciento cuarenta pesos 44/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 6.8 hectáreas con vegetación de Bosque de encino, preferentemente en el estado de Puebla.

- viii. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 07 de noviembre de 2018, recibido en esta Delegación Federal el día 07 de noviembre de 2018, Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V., notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 312,140.44 (trescientos doce mil ciento cuarenta pesos 44/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 6.8 hectáreas con vegetación de Bosque de encino, preferentemente en el estado de Puebla.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

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 FF-SEMARNAT-030 de fecha 26 de Julio de 2018, el cual fue signado por Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing, en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V., 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 4.501123 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera en el estado de Puebla.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

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 Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing, en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V., así como por ING. MANUEL MORALES 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. 1 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 UAJ21/466/2018 del expediente.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

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.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

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 FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO SIN NÚMERO, de fechas 26 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.
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

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:



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

Del estudio técnico justificativo se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que: Dentro del área sujeta al Cambio de Uso de suelo, que será modificado por la remoción de vegetación, se encontraron en cuanto a flora 23 especies de árboles, 20 especies de porte arbustivo y 32 especies del estrato herbáceo; de las cuales solo **2 especies** de flora se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, mismas que son *Echinocactus platyacanthus* (Asiento de suegra) y se encuentra en (Pr) y *Ferocactus haematacanthus* (biznaga-barril de Puebla) encontrándose en (Pr). No se compromete la Biodiversidad, expresada en la permanencia de las especies de flora a intervenir en las áreas de cambio de uso de suelo. Para el cambio de uso de suelo, se solicitan 4.501123 hectáreas de vegetación de bosque de encino, y matorral desértico rosetófilo, dividida en dos áreas para el área de CUSTF-RH18A con vegetación de matorral desértico rosetófilo la superficie es de 2.663766 hectáreas, que de la superficie que ocupa la CHF-RH18A (3,146, 476.09 ha), equivale a afectar el 0.00008% y para el área de la CHF-RH28A (4,760,327.13 ha) se solicita, para bosque de encino 1.837357 hectáreas de cambio de uso de suelo lo que equivale a 0.00004% de afectación en la superficie de la cuenca. Con respecto a la **fauna**, en total se reportan 5 especies de herpetofauna, 27 de avifauna y 5 de mastofauna; de las cuales la especie solo **01 especie de fauna** se encuentra dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** la cual es *Thamnophis eques* (culebra-listonada del sur-mexicano) que se encuentra en categoría de Amenazada. En resumen, el área sujeta a CUSTF y la cuenca presentan una composición específica de avifauna, mastofauna y herpetofauna similar, ya que el área sujeta a CUSTF no aporta especies nuevas a la cuenca. Por lo tanto, indica que ésta área representa una pequeña porción de la biodiversidad presente en la cuenca, ya que la composición de biodiversidad, en lo que a fauna silvestre se refiere, tiende a ser homogénea.

Previo a ejecutar el cambio de uso de suelo se llevará a cabo un **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre**, cuyo propósito es rescatar y reubicar los individuos susceptibles de rescate, para garantizar la permanencia de ejemplares que pudieran ser afectados directamente con la remoción. En el caso de las especies del área de CUSTF RH18A y CUSTF RH28A para los géneros **Agave y Hechtia** se realizará la **separación de ejemplares** más pequeños en caso de no poder extraer todo el ejemplar, para **Opuntia** se realizara por medio de **esquejes en caso de no poder extraer el ejemplar completo** por dimensiones muy grandes y para los géneros **Coryphantha, Ferocactus, Mammillaria y Tillandsia**, se **extraerá el ejemplar completo**, debido a su mayor importancia en el medio ambiente, cuidando de realizarlo con cepellón, de no ser así, se extraerá con la mayor cantidad de raíz posible, y de inmediato llevarla al lugar donde se reubicará, para evitar el estrés, buscando lugares con condiciones semejantes a las de la extracción. Para las especies en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se establece un **Programa de rescate y reubicación** al 100% de las especies, *Echinocactus platyacanthus* y *Ferocactus haemantacanthus*, catalogas como en estatus de protección especies (Pr), implementando las técnicas señaladas en el programa garantizamos la permanencia de las especies y así no comprometemos a la biodiversidad. Adicionalmente se ejecutará un **Programa de Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre, asi como un Programa de rescate y reubicación de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010** para mitigar los efectos del cambio de uso de suelo sobre el ecosistema. Por lo anterior y de **aplicarse de manera oportuna los Programas propuestos**, dicho proyecto **NO representa pérdida de biodiversidad** de ninguna especie de flora o de fauna ni riesgo a su viabilidad o continuidad.

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



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

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: La erosión potencialmente estimada es de 61.52 y 65.11 ton/ha/año, resultado de la diferencia de la erosión sin vegetación menos la erosión actual (hídrica y eólica) por tipo de CHF, RH18 y RH28, derivando una pérdida total de 283.50 toneladas en el área de CUSTF, sin embargo, con la sola implementación de las terrazas individuales propuestas para las especies de rescate y reubicación, son necesarias para compensar dicha pérdida si lo hubiera. Se propone la realización de 3,386 terrazas correspondientes a los individuos a reubicar y 2,813 para individuos a reforestar, distribuidas en las periferias del cambio y en 4.501123 hectáreas. A partir de los datos presentados se realizan los cálculos necesarios para obtener la retención del suelo y se concluye que el número de obras propuestas para el rescate de especies de flora en una superficie de 4.501123 ha., y en un lapso de un año es suficiente para compensar la erosión potencialmente provocada. Con la realización de estas obras se busca compensar a la erosión que potencialmente se podría causar por el cambio de uso de suelo, cuya cifra corresponde a las 284.62 toneladas, en un año la erosión retenida por las terrazas será de **318.28** ton. Como medida adicional se propone el rescate de suelo orgánico para ser utilizado en el área de reforestación, se propone el rescate de 2,169.12 m³.

Como medida de mitigación se contempla un **Programa de Conservación de Suelos y Reforestación**, el cual contempla obras como lo son las terrazas individuales y barreras de piedra acomodada, ya que ayudan a la retención de azolve, aumento de infiltración y favoreciendo el crecimiento de las especies plantadas, además de la implementación de un **Programa de rescate y resguardo del material orgánico**. A partir de los datos presentados se realizan los cálculos necesarios para obtener la retención del suelo y se concluye que el número de obras propuestas en una superficie de 4.501123 ha., son suficientes para compensar la erosión potencialmente provocada. **Por lo que se estará reteniendo el azolve que se generará por hectárea y se mitiga este impacto.**

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 las superficies de las cuencas se presenta una infiltración de 11,711,811,595.61 m³ la RH18-A y 39,602,622,030.91 m³ la RH28-A de agua cada año; así mismo, respecto a las zonas propuestas para cambio de uso de suelo correspondientes a 2.663766 ha., y 1.837357 ha., con una precipitación de 176.26 mm., y 436.30 mm.; adquiriendo una infiltración de 2,864.09 m³ y 4,975.10 m³ de agua anualmente, lo que representa el 0.000024% y el 0.000012% de las cuencas. Efectuando los cálculos del área



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

de CUSTF y realizando el balance hídrico, pero con la remoción total de los individuos, nos da como resultado que tendremos un aumento del escurrimiento a 356.95 m³ de agua en la cuenca RH18-A y 730.92 m³ de agua en la cuenca RH28-A, y por ende una disminución de infiltración total de -1,085.48 m³. Actualmente existe una infiltración de 2,864.09 m³/año y 4,975.10 m³/año, correspondientes a las áreas de CUSTF, ejecutando el cambio de uso de suelo tendremos una infiltración menor de 2,509.54 m³ y 4,244.18 m³, aumentando el volumen de escurrimiento total a 1,085.48 m³, dado la naturaleza del proyecto durante la ejecución del cambio de uso de suelo el agua se seguirá filtrando, dentro y fuera del área del proyecto. Cabe destacar que esta cifra ocupa solo el 0.0000021% del total de las superficies de las cuencas.

Dentro de las medidas que se proponen es aplicar un **Programa de Conservación de Suelos y Reforestación**, esta última ayudara a la conservación de los suelos así como la elaboración de terrazas individuales, el cual llevan consigo ventajas como es la retención de agua y azolve. En el caso de que se llegara a perder infiltración, con la ejecución de las obras de conservación de suelos y realizando los cálculos correspondientes a la retención de agua², se considera un promedio de precipitación en la RH18A de 176.26 mm, correspondientes a 47 días de lluvia al año, así mismo, para la RH28A se considera 436.3 mm de agua al año durante 77 días; por lo que se tomó un promedio de **62 días** de lluvia al año. Las dimensiones de las terrazas circulares pertenecen a 1 metro de diámetro por 10cm de profundidad, se calcula una retención de **0.079m³/ha.**, por cada terraza. Se concluye que, al realizar solo 3,386 terrazas individuales correspondientes a los individuos a rescatar y reubicar, se obtendrá **16,584.628 m³ de agua infiltrada**, compensando el CUSTF.

4.- Por lo que corresponde al cuarto de los supuestos arriba referidos, referente a la obligación de demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo, se observó lo siguiente:

El proyecto general de la línea de transmisión **PIER IV / PIER - Tecali**, consiste en el desarrollo, instalación y operación de una línea de transmisión eléctrica aérea que cruzará por 13 municipios del Estado de Puebla, la longitud total de esta línea es de aproximadamente 86 km, con 26 o 32 m de derecho de vía, y abarcando una longitud de cambio de uso de suelo de únicamente 3.28 kilómetros presentes en 5 municipios. La superficie requerida para la ejecución del proyecto es de 4.501123 hectáreas que actualmente tiene un uso forestal representado por el tipo de vegetación de matorral desértico rosetófilo con 2.663766 ha y bosque de encino con 1.837357 ha, en los que se pretende el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para un uso posterior de una línea eléctrica que va desde el parque eólico PIER hasta la subestación eléctrica de Tecali. Para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico PIER, es necesaria la construcción de la Línea de Transmisión PIER IV / PIER / Tecali, una nueva línea eléctrica aérea a 230 kV que, cruzando 13 municipios y con una longitud aproximada de 86 km, permitirá la conexión entre las subestaciones del parque eólico (SE PIER y SE PIER IV), con la Subestación Eléctrica de Tecali, actualmente en funcionamiento y punto de conexión con la red eléctrica de la C.F.E. Consistirá en la instalación de 9 torres auto soportadas de celosía de una altura aproximada de 60 m. Las zonas forestales que serán afectadas con el nuevo uso de suelo propuesto cubren una superficie de 4.501123 hectáreas. El valor económico total estimado del predio, calculando la valoración de los recursos biológico-forestales y servicios ambientales: captura de agua y conservación de biodiversidad y restauración de suelo que presenta la fracción del terreno es de \$1,218,476.01 (M.N); la inversión del proyecto asciende a \$74,000,000.00, la cual se recuperará un plazo de 10 años lo que se tiene un año de \$ 3,700,000.00, esta valoración se realizó para los recursos existentes actualmente, por lo cual



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

este monto se considera para el Año 1 de construcción del proyecto dado que se eliminarán los mismos. Dentro de los beneficios sociales esta que los terrenos se estarán rentando durante la vida útil del proyecto y así que los dueños tendrán una ganancia significativa, ayudara en la Optimización de los capitales de inversión debido a menores límites de diseño y a un uso más eficiente de la red, la energía eléctrica es muy fácil de distribuir y de transportar, ayudara a satisfacer necesidades en la oficina y nuestros hogares, permitirá tener mejor accesibilidad a los lugares que se encuentren más alejados, ayudara a la iluminación de las avenidas y/o calles, y a que funcionen todos los aparatos que sean eléctricos, mejorará la economía de un pueblo, se mejorara el funcionamiento de diversos aparatos eléctricos. Y gracias a la interconexión la energía puede llegar a diferentes municipios ayudando a compensar igualmente el deterioro ambiental que ocasione el mismo, con las medidas de mitigación propuestas.

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.**

- i. 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 el 19 de Octubre de 2018, mediante minuta recibida el mismo día, se emitió opinión favorable al proyecto ETJ 4 LT PIER IV-PIER-TECALI

- ii. 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.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

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.**

- III. 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/4853/2018 de fecha 29 de octubre 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 **\$312,140.44 (trescientos doce mil ciento cuarenta pesos 44/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 6.8 hectáreas con vegetación de Bosque de encino, preferentemente en el estado de Puebla.

- IV. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 07 de noviembre de 2018, recibido en esta Delegación Federal el 07 de noviembre de 2018, Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing, en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V., presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 312,140.44 (trescientos doce mil ciento cuarenta pesos 44/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 6.8 hectáreas con vegetación de Bosque de encino, 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 4.501123 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI**, con ubicación en el o los municipio(s) de Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera en el estado de Puebla, promovido por Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing, en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V., bajo los siguientes:

TERMINOS



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

- i. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Bosque de encino y 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: 001

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	607627.8	2085118.01
2	607619.55	2085139.83
3	607618.84	2085141.81
4	607615.63	2085148.92
5	607614.49	2085150.5
6	607608.36	2085156.61
7	607606.15	2085157.68
8	607595.1	2085163.48
9	607594.26	2085163.96
10	607588.43	2085167.13
11	607587.17	2085168.52
12	607585.15	2085170.74
13	607584.7	2085171.24
14	607579.89	2085176.54
15	607578.94	2085177.59
16	607577.13	2085180.06
17	607572.39	2085187.38
18	607571.32	2085188.56
19	607568.29	2085192.21
20	607568.2	2085192.21
21	607560.28	2085197.03
22	607558.08	2085198.52
23	607549.47	2085204.78
24	607546.18	2085208.36
25	607545.11	2085208.43
26	607534.39	2085212.43
27	607520.29	2085223.59
28	607519.1	2085223.65
29	607499.77	2085245.76
30	607488.49	2085261.34
31	607486.27	2085266.02
32	607483.55	2085278.27
33	607482.96	2085296.35
34	607486.1	2085312.27
35	607490.3	2085320.71
36	607494.18	2085328.91
37	607495.01	2085336.86
38	607493.78	2085355.56
39	607493.37	2085361.71
40	607491.19	2085383.61



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
41	607491.32	2085395.73
42	607486.96	2085430.04
43	607480.36	2085455.3
44	607476.02	2085465.27
45	607475.16	2085467.24
46	607466.65	2085483.3
47	607464.91	2085495.34
48	607463.72	2085506.97
49	607461.31	2085517.65
50	607447.32	2085537.04
51	607426.78	2085561.44
52	607418.19	2085569.84
53	607423.01	2085566.85
54	607428.81	2085563.31
55	607433.42	2085559.38
56	607439.6	2085553.01
57	607445.47	2085546.74
58	607450.33	2085541.22
59	607451.13	2085540.3
60	607452.33	2085538.93
61	607459.76	2085532.13
62	607462.66	2085528.36
63	607468.5	2085520.61
64	607471.21	2085508.41
65	607472.58	2085496.24
66	607473.82	2085485.9
67	607475.78	2085482.43
68	607476.92	2085477.83
69	607482.38	2085467.61
70	607482.38	2085467.53
71	607487.9	2085456.6
72	607494.39	2085431.43
73	607498.93	2085396.13
74	607498.83	2085389.26
75	607498.74	2085383.86
76	607500.74	2085362.5
77	607502.37	2085337.21
78	607501.4	2085326.93
79	607496.68	2085316.98
80	607493.21	2085310.77
81	607491.06	2085299.39
82	607490.34	2085295.58
83	607491.03	2085282.7
84	607491.1	2085281.31
85	607491.22	2085279.1
86	607492.09	2085274.77
87	607493.37	2085268.47
88	607495.32	2085264.34



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
89	607502	2085255.46
90	607506.26	2085249.25
91	607512.4	2085241.42
92	607522.08	2085230.26
93	607524.81	2085227.21
94	607531.91	2085221.82
95	607532.11	2085221.59
96	607534.31	2085220.11
97	607539.31	2085216.73
98	607539.66	2085216.5
99	607544.59	2085214.17
100	607549.74	2085211.63
101	607552.7	2085210.27
102	607554.05	2085208.88
103	607557.17	2085205.68
104	607557.24	2085205.54
105	607561.1	2085201.84
106	607565.74	2085197.62
107	607573.36	2085192.53
108	607578.67	2085188.9
109	607580.88	2085186.92
110	607581.92	2085185.99
111	607585.78	2085180.13
112	607594.32	2085171.48
113	607599.51	2085167.87
114	607600.48	2085167.2
115	607601.27	2085166.65
116	607607.75	2085161.18
117	607613.16	2085157.33
118	607619.11	2085152.22
119	607619.43	2085151.98
120	607622.85	2085147.43
121	607624.72	2085140.81
122	607626.05	2085136.12
123	607626.42	2085134.8
124	607626.62	2085134.24
125	607628.79	2085129.73
126	607629.43	2085128.4
127	607631.31	2085124.42
128	607627.8	2085118.01

POLÍGONO: 002

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	607580.58	2085189.45
2	607578.99	2085190.75
3	607576.66	2085192.53
4	607574.55	2085193.89



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
5	607571.66	2085195.77
6	607568.97	2085197.62
7	607565	2085200.88
8	607561.91	2085203.41
9	607557.32	2085208.96
10	607559.93	2085207.07
11	607563.64	2085204.42
12	607566.98	2085202.32
13	607570.68	2085200.07
14	607574.79	2085196.91
15	607576.12	2085195.3
16	607578.75	2085192.27
17	607580.58	2085189.45

POLÍGONO: 003

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	607443.39	2085553.47
2	607435.05	2085560.9
3	607430.58	2085564.89
4	607425.45	2085567.39
5	607417.68	2085573.04
6	607417.39	2085573.15
7	607412.45	2085576.77
8	607415.45	2085584.36
9	607423.35	2085575.27
10	607432.65	2085566.89
11	607443.39	2085553.47

POLÍGONO: 004

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	607742.47	2085475.21
2	607734.98	2085480.21
3	607743.86	2085493.52
4	607728.89	2085503.51
5	607720.01	2085490.2
6	607705.04	2085500.19
7	607738.34	2085550.1
8	607745.03	2085545.66
9	607754.25	2085602.6
10	607757.81	2085610.54
11	607761.01	2085617.81
12	607763.82	2085627.61
13	607767.13	2085637.26
14	607772.04	2085647.93
15	607775.22	2085656.03
16	607778.08	2085665.94



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
17	607780.68	2085671.66
18	607787.43	2085679.6
19	607800.8	2085690.15
20	607803.95	2085696.18
21	607803.52	2085710.25
22	607803.73	2085712.7
23	607796.29	2085719.1
24	607786.3	2085739.63
25	607778.34	2085768.17
26	607775.67	2085776.26
27	607770.87	2085783.2
28	607769.15	2085787.23
29	607771.66	2085786.11
30	607772.66	2085783.9
31	607777.57	2085776.91
32	607780.53	2085767.9
33	607788.21	2085740.02
34	607797.61	2085720.64
35	607805.06	2085713.86
36	607805.35	2085710.29
37	607806.14	2085695.99
38	607802.44	2085688.79
39	607788.8	2085678.09
40	607782.27	2085670.61
41	607779.8	2085665.25
42	607776.97	2085655.34
43	607773.5	2085647.16
44	607773.14	2085646.36
45	607768.82	2085636.71
46	607766.47	2085629.61
47	607754.68	2085547.4
48	607751.09	2085522.36
49	607759.4	2085516.81
50	607768.28	2085530.12
51	607771.35	2085528.07
52	607770.03	2085524.07
53	607757.58	2085502.22
54	607748.8	2085484.71
55	607742.47	2085475.21

POLÍGONO: 005

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	607754.38	2085608.15
2	607755.24	2085614.89
3	607756.62	2085618.67
4	607759.54	2085627.9
5	607762.95	2085638.6



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
6	607768.03	2085649.28
7	607771.14	2085656.74
8	607773.83	2085665.71
9	607776.99	2085673.46
10	607784.56	2085682.29
11	607797.73	2085692.45
12	607799.94	2085696.95
13	607799.6	2085709.5
14	607799.31	2085711.46
15	607793.07	2085716.83
16	607783.2	2085737.52
17	607774.62	2085767.12
18	607772.32	2085774
19	607767.75	2085780.9
20	607764.83	2085789.17
21	607766.56	2085788.39
22	607769.11	2085782.24
23	607773.86	2085775.36
24	607776.42	2085767.59
25	607784.42	2085738.92
26	607794.67	2085717.85
27	607801.65	2085711.85
28	607801.52	2085710.3
29	607801.93	2085696.64
30	607799.22	2085691.45
31	607786.04	2085681.05
32	607778.98	2085672.74
33	607776.2	2085666.63
34	607773.32	2085656.67
35	607770.2	2085648.72
36	607765.28	2085638
37	607761.91	2085628.21
38	607759.12	2085618.49
39	607755.99	2085611.36
40	607754.38	2085608.15

POLÍGONO: 006

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	616836.22	2089808.72
2	616786.42	2089778.73
3	616781.77	2089786.44
4	616795.48	2089794.69
5	616793.35	2089798.23
6	616772.05	2089785.68
7	616777.76	2089800.65
8	616788.19	2089806.8
9	616786.19	2089810.11



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
10	616779.93	2089806.34
11	616790.34	2089833.62
12	616792.48	2089834.91
13	616813.92	2089826.81
14	616810.18	2089824.56
15	616819.47	2089809.14
16	616833.17	2089817.39
17	616837.04	2089810.97
18	616836.22	2089808.72

POLÍGONO: 007

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	618672.03	2090619.2
2	618639.2	2090605.89
3	618628.76	2090609.06
4	618627.95	2090611.05
5	618642.78	2090617.06
6	618636.02	2090633.74
7	618621.19	2090627.73
8	618614.43	2090644.41
9	618670.04	2090666.95
10	618676.8	2090650.26
11	618661.97	2090644.25
12	618663.87	2090639.56
13	618686.31	2090648.54
14	618684.99	2090645.81
15	618685	2090645.8
16	618681.12	2090637.85
17	618666.88	2090632.15
18	618668.73	2090627.57
19	618676.19	2090630.59
20	618675.39	2090627.59
21	618674.93	2090625.15
22	618672.03	2090619.2

POLÍGONO: 009

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655371.37	2087975.42
2	655375.97	2087978.93
3	655376.09	2087978.91
4	655383.28	2087978.29
5	655371.37	2087975.42

POLÍGONO: 010

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
---------	-----------------	-----------------

AVENIDA 3 PONIENTE 2926, COLONIA LA PAZ, PUEBLA, PUE. C.P. 72160 www.gob.mx/semarnat

Tels: (222) 2299501; delegado@puebla.semarnat.gob.mx



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655427.76	2087993.59
2	655422.05	2087992.61
3	655421.37	2087992.44
4	655417.26	2087991.75
5	655411.54	2087990.79
6	655409.09	2087990.77
7	655398.97	2087985.99
8	655397.05	2087984.75
9	655390.95	2087982.91
10	655390.1	2087983.27
11	655384.31	2087983.11
12	655377.45	2087983.72
13	655375.16	2087982.03
14	655369.4	2087982.41
15	655368	2087982.22
16	655360.17	2087975.19
17	655358.78	2087974.66
18	655358.25	2087974.48
19	655352.3	2087969.24
20	655326.13	2087960.35
21	655314.81	2087965.08
22	655317.74	2087970.1
23	655324	2087968.08
24	655366.1	2087982.38
25	655397.81	2087990.02
26	655400.11	2087990.87
27	655413.46	2087995.14
28	655481.82	2088024.07
29	655472.52	2088018.21
30	655471.82	2088018.03
31	655469.01	2088016.68
32	655458.57	2088011.66
33	655457.87	2088011.65
34	655451.65	2088005.43
35	655450.78	2088004.9
36	655440.42	2087997.86
37	655435.82	2087995.92
38	655427.76	2087993.59

POLÍGONO: 011

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655463.98	2088007.83
2	655467	2088010.58
3	655472.77	2088013.18
4	655484.2	2088019.58
5	655490.31	2088024.32
6	655500.6	2088027.72



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
7	655505.41	2088028.93
8	655513.71	2088029.9
9	655522.15	2088028.46
10	655524.98	2088029.47
11	655528.31	2088029.35
12	655541	2088028.52
13	655543.67	2088028.59
14	655546.51	2088028.67
15	655522.87	2088020.23
16	655513.5	2088021.82
17	655490.72	2088019.15
18	655463.98	2088007.83

POLÍGONO: 012

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655888.24	2087950.05
2	655886.66	2087950.26
3	655882.41	2087951.22
4	655874.3	2087954.41
5	655873.13	2087954.4
6	655867.71	2087958.78
7	655858.41	2087964.78
8	655854.06	2087966.76
9	655852.65	2087967.41
10	655844.81	2087969.51
11	655839.77	2087972.3
12	655832.65	2087979.1
13	655828.62	2087980.6
14	655818.39	2087984.41
15	655803.69	2087990.7
16	655782.16	2087994.06
17	655777.05	2087994.85
18	655775.64	2087995.34
19	655741.82	2087999.57
20	655725.52	2088000.26
21	655716.87	2088001.3
22	655710.24	2088002.1
23	655709.25	2088002.42
24	655696.93	2088006.38
25	655696.51	2088006.52
26	655693	2088008.17
27	655677.51	2088015.46
28	655674.08	2088017.07
29	655673.84	2088017.19
30	655664.46	2088021.86
31	655661.39	2088022.89
32	655653.26	2088025.64



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
33	655652.55	2088025.67
34	655644.99	2088025.98
35	655642.19	2088026.1
36	655638.12	2088027.32
37	655630.38	2088029.63
38	655626.35	2088030.84
39	655620.97	2088032.07
40	655609.95	2088034.59
41	655606.94	2088035.28
42	655602.07	2088036.39
43	655596.28	2088035.13
44	655594.93	2088035.13
45	655587.85	2088035.17
46	655587.32	2088035.13
47	655579.65	2088034.55
48	655571.57	2088033.93
49	655558.27	2088032.93
50	655554.94	2088032.82
51	655551.96	2088032.73
52	655539.2	2088032.33
53	655535.76	2088033.32
54	655553.39	2088039.63
55	655600.58	2088036.88
56	655644.47	2088029.26
57	655699.98	2088009.36
58	655742.49	2088007.54
59	655777.46	2088003.18
60	655815.04	2087990.21
61	655829.13	2087985.81
62	655878.76	2087954.5
63	655888.24	2087950.05

POLÍGONO: 012-1

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655617.24	2088030.08
2	655609.8	2088031.49
3	655606.96	2088032.01
4	655603.96	2088032.56
5	655599.94	2088032.83
6	655602.41	2088033.74
7	655607.43	2088032.5
8	655613.68	2088030.96
9	655616.44	2088030.27
10	655617.24	2088030.08

POLÍGONO: 012-2



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655705.94	2088001.9
2	655700.7	2088002.75
3	655693.32	2088004.05
4	655691	2088004.46
5	655681.99	2088008.71
6	655668.6	2088015.01
7	655665.68	2088016.38
8	655657.18	2088020.36
9	655648.86	2088022.98
10	655652.65	2088022.76
11	655656.5	2088021.57
12	655662.33	2088019.78
13	655663.53	2088019.42
14	655669.87	2088016.02
15	655674.11	2088013.75
16	655679.76	2088011.44
17	655686.32	2088008.76
18	655695.87	2088004.86
19	655696.42	2088004.64
20	655705.94	2088001.9

POLÍGONO: 012-3

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655820.61	2087980.09
2	655812.54	2087982.61
3	655804.16	2087985.5
4	655791.56	2087989.85
5	655802.87	2087988.37
6	655816.19	2087982.17
7	655820.61	2087980.09

POLÍGONO: 013

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655885.98	2087946.39
2	655883.63	2087943.37
3	655874.91	2087947.47
4	655852.85	2087961.39
5	655861.69	2087958.87
6	655871.34	2087951.86
7	655879.6	2087946.51
8	655885.98	2087946.39

POLÍGONO: 014

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655959.74	2088119.45



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	655957.71	2088118.28
3	655958.6	2088113.64
4	655962.7	2088102.13
5	655961.31	2088093.69
6	655961.17	2088092.39
7	655952.04	2088066.65
8	655943.75	2088020.45
9	655940.02	2088015.67
10	655940.78	2088019.47
11	655941.99	2088026.78
12	655943.14	2088034.15
13	655943.94	2088041.73
14	655945.59	2088050.65
15	655947.8	2088058.09
16	655949.14	2088062.58
17	655950.74	2088071.58
18	655952.02	2088081.75
19	655953.38	2088094.76
20	655955.25	2088106.16
21	655954.95	2088109.63
22	655953.73	2088113.04
23	655953.68	2088113.07
24	655953.35	2088113.85
25	655952.94	2088114.85
26	655952.55	2088115.96
27	655952.23	2088116.96
28	655951.84	2088117.97
29	655951.43	2088119.2
30	655951.21	2088120.48
31	655951.09	2088121.47
32	655950.82	2088122.46
33	655950.47	2088123.97
34	655950.7	2088125.5
35	655950.93	2088126.67
36	655951.2	2088127.83
37	655951.43	2088128.65
38	655951.4	2088129.5
39	655951.42	2088131.05
40	655951.95	2088132.34
41	655952.33	2088133.28
42	655952.71	2088134.21
43	655953.01	2088134.94
44	655953.13	2088135.71
45	655953.29	2088136.7
46	655953.46	2088137.69
47	655953.62	2088138.68
48	655953.81	2088139.82
49	655954.16	2088140.91



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
50	655954.47	2088141.87
51	655954.78	2088142.82
52	655955.09	2088143.78
53	655955.39	2088144.73
54	655955.7	2088145.69
55	655956.01	2088146.64
56	655956.32	2088147.59
57	655956.61	2088148.53
58	655956.75	2088148.96
59	655956.32	2088149.49
60	655956.72	2088151.4
61	655956.92	2088152.38
62	655957.13	2088153.35
63	655957.34	2088154.39
64	655957.63	2088155.42
65	655957.89	2088156.38
66	655958.16	2088157.35
67	655958.58	2088158.88
68	655958.9	2088159.17
69	655958.74	2088159.56
70	655959.08	2088161.12
71	655959.29	2088162.1
72	655959.5	2088163.08
73	655959.71	2088164.07
74	655959.94	2088165.06
75	655960.16	2088166.03
76	655960.38	2088167.01
77	655960.61	2088167.98
78	655960.83	2088168.95
79	655961.04	2088169.92
80	655961.25	2088170.89
81	655961.47	2088171.87
82	655961.68	2088172.85
83	655961.9	2088173.83
84	655962.12	2088174.82
85	655962.34	2088175.79
86	655962.57	2088176.77
87	655962.79	2088177.74
88	655963.01	2088178.71
89	655963.22	2088179.67
90	655963.43	2088180.65
91	655963.64	2088181.63
92	655963.85	2088182.61
93	655964.07	2088183.59
94	655964.29	2088184.58
95	655964.51	2088185.55
96	655964.73	2088186.53
97	655964.95	2088187.5



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
98	655965.16	2088188.44
99	655965.34	2088189.39
100	655965.53	2088190.38
101	655965.71	2088191.36
102	655965.9	2088192.34
103	655966.08	2088193.33
104	655966.26	2088194.31
105	655966.45	2088195.3
106	655966.64	2088196.28
107	655966.82	2088197.27
108	655967.01	2088198.26
109	655967.2	2088199.24
110	655967.39	2088200.23
111	655967.58	2088201.21
112	655967.77	2088202.19
113	655967.96	2088203.16
114	655968.14	2088204.14
115	655968.32	2088205.12
116	655968.5	2088206.11
117	655968.67	2088207.09
118	655968.85	2088208.08
119	655969.04	2088209.07
120	655969.23	2088210.06
121	655969.41	2088211.05
122	655969.6	2088212.03
123	655969.79	2088213.02
124	655969.99	2088214.01
125	655970.18	2088214.99
126	655970.37	2088215.97
127	655970.57	2088216.95
128	655970.76	2088217.93
129	655970.94	2088218.91
130	655971.13	2088219.89
131	655971.32	2088220.87
132	655971.51	2088221.86
133	655971.69	2088222.85
134	655971.89	2088223.83
135	655972.08	2088224.81
136	655972.27	2088225.8
137	655972.46	2088226.78
138	655972.65	2088227.75
139	655972.83	2088228.73
140	655973.01	2088229.71
141	655973.19	2088230.7
142	655973.37	2088231.68
143	655973.56	2088232.69
144	655973.76	2088233.69
145	655973.96	2088234.67



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
146	655974.17	2088235.65
147	655974.38	2088236.66
148	655974.6	2088237.68
149	655974.82	2088238.71
150	655975.05	2088239.73
151	655975.29	2088240.75
152	655975.54	2088241.77
153	655975.79	2088242.79
154	655976.04	2088243.81
155	655976.3	2088244.83
156	655976.57	2088245.84
157	655976.85	2088246.86
158	655977.14	2088247.89
159	655977.45	2088248.91
160	655977.76	2088249.91
161	655978.08	2088250.91
162	655978.41	2088251.91
163	655978.74	2088252.93
164	655979.1	2088253.93
165	655979.46	2088254.92
166	655979.83	2088255.91
167	655980.2	2088256.89
168	655980.58	2088257.89
169	655980.99	2088258.88
170	655981.4	2088259.85
171	655981.82	2088260.82
172	655982.24	2088261.78
173	655982.67	2088262.74
174	655983.09	2088263.69
175	655983.51	2088264.6
176	655983.92	2088265.51
177	655984.34	2088266.42
178	655984.76	2088267.34
179	655985.18	2088268.25
180	655985.6	2088269.16
181	655986.02	2088270.07
182	655986.44	2088270.98
183	655986.88	2088271.91
184	655987.34	2088272.83
185	655987.78	2088273.73
186	655988.23	2088274.62
187	655988.68	2088275.52
188	655989.13	2088276.42
189	655989.58	2088277.31
190	655990.03	2088278.21
191	655990.48	2088279.1
192	655990.93	2088279.99
193	655991.37	2088280.88



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
194	655991.82	2088281.78
195	655992.26	2088282.67
196	655992.71	2088283.56
197	655993.15	2088284.46
198	655993.59	2088285.35
199	655994.02	2088286.24
200	655994.45	2088287.14
201	655994.89	2088288.04
202	655995.32	2088288.94
203	655995.75	2088289.85
204	655996.19	2088290.76
205	655996.63	2088291.65
206	655997.06	2088292.55
207	655997.49	2088293.45
208	655997.93	2088294.36
209	655998.37	2088295.26
210	655998.81	2088296.16
211	655999.25	2088297.06
212	655999.68	2088297.95
213	656000.12	2088298.85
214	656000.55	2088299.75
215	656000.97	2088300.65
216	656001.4	2088301.55
217	656001.83	2088302.45
218	656002.26	2088303.36
219	656002.69	2088304.27
220	656003.12	2088305.17
221	656003.55	2088306.07
222	656003.98	2088306.97
223	656004.41	2088307.88
224	656004.85	2088308.78
225	656005.28	2088309.68
226	656005.71	2088310.58
227	656006.14	2088311.48
228	656006.57	2088312.4
229	656007.02	2088313.31
230	656007.47	2088314.21
231	656007.91	2088315.1
232	656008.34	2088316
233	656008.78	2088316.89
234	656009.22	2088317.79
235	656009.65	2088318.69
236	656010.09	2088319.59
237	656010.52	2088320.48
238	656010.94	2088321.37
239	656011.35	2088322.26
240	656011.76	2088323.17
241	656012.17	2088324.08



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
242	656012.58	2088324.99
243	656012.99	2088325.9
244	656013.41	2088326.81
245	656013.82	2088327.72
246	656014.22	2088328.63
247	656014.63	2088329.54
248	656015.04	2088330.47
249	656015.48	2088331.4
250	656015.9	2088332.3
251	656016.32	2088333.2
252	656016.74	2088334.11
253	656017.17	2088335.01
254	656017.59	2088335.92
255	656018.01	2088336.83
256	656018.43	2088337.73
257	656018.85	2088338.64
258	656019.27	2088339.56
259	656019.71	2088340.47
260	656020.14	2088341.37
261	656020.57	2088342.28
262	656021	2088343.18
263	656021.44	2088344.1
264	656021.9	2088345.01
265	656022.34	2088345.9
266	656022.79	2088346.8
267	656023.23	2088347.69
268	656023.68	2088348.61
269	656024.15	2088349.51
270	656024.61	2088350.4
271	656025.08	2088351.29
272	656025.54	2088352.18
273	656026	2088353.07
274	656026.47	2088353.97
275	656026.94	2088354.85
276	656027.41	2088355.74
277	656027.88	2088356.62
278	656028.35	2088357.53
279	656028.85	2088358.43
280	656029.34	2088359.3
281	656029.83	2088360.18
282	656030.31	2088361.05
283	656031.34	2088362.93
284	656031.91	2088362.95
285	656032.36	2088364.18
286	656032.71	2088365.12
287	656033.05	2088366.08
288	656033.41	2088367.02
289	656033.77	2088367.96



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
290	656034.12	2088368.9
291	656034.48	2088369.83
292	656034.83	2088370.77
293	656035.18	2088371.7
294	656035.53	2088372.64
295	656035.88	2088373.57
296	656036.22	2088374.51
297	656036.58	2088375.47
298	656036.95	2088376.43
299	656037.33	2088377.37
300	656037.71	2088378.33
301	656038.1	2088379.28
302	656038.52	2088380.28
303	656038.98	2088381.25
304	656039.42	2088382.18
305	656039.88	2088383.1
306	656040.34	2088384.03
307	656040.83	2088384.99
308	656041.37	2088385.93
309	656041.9	2088386.82
310	656042.43	2088387.71
311	656042.97	2088388.59
312	656043.51	2088389.47
313	656044.06	2088390.35
314	656044.63	2088391.22
315	656045.19	2088392.09
316	656045.77	2088392.95
317	656046.32	2088393.75
318	656046.8	2088394.57
319	656047.33	2088395.45
320	656047.86	2088396.33
321	656048.41	2088397.21
322	656048.95	2088398.08
323	656049.5	2088398.95
324	656050.06	2088399.82
325	656050.63	2088400.68
326	656051.2	2088401.54
327	656051.85	2088402.51
328	656052.64	2088403.38
329	656053.33	2088404.14
330	656054.02	2088404.89
331	656054.72	2088405.65
332	656055.39	2088406.38
333	656056.04	2088407.13
334	656056.72	2088407.89
335	656057.4	2088408.66
336	656057.65	2088408.94
337	656057.7	2088409.39



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
338	656057.76	2088410.06
339	656058.77	2088411.33
340	656059.42	2088412.13
341	656060.08	2088412.93
342	656060.75	2088413.72
343	656061.43	2088414.52
344	656062.15	2088415.3
345	656063.92	2088417.21
346	656064.33	2088416.98
347	656065.16	2088418.04
348	656066.01	2088418.84
349	656066.75	2088419.54
350	656067.13	2088419.89
351	656067.14	2088420.7
352	656068.37	2088422.02
353	656069.08	2088422.77
354	656069.8	2088423.52
355	656070.52	2088424.25
356	656071.25	2088424.99
357	656071.99	2088425.71
358	656072.73	2088426.43
359	656073.47	2088427.14
360	656074.23	2088427.85
361	656074.99	2088428.55
362	656075.75	2088429.25
363	656076.52	2088429.94
364	656077.3	2088430.62
365	656078.08	2088431.29
366	656078.87	2088431.96
367	656079.66	2088432.62
368	656080.46	2088433.28
369	656081.27	2088433.93
370	656082.08	2088434.57
371	656082.89	2088435.21
372	656083.71	2088435.84
373	656084.54	2088436.46
374	656085.37	2088437.07
375	656086.2	2088437.68
376	656087.04	2088438.28
377	656087.89	2088438.87
378	656088.74	2088439.46
379	656089.59	2088440.04
380	656090.45	2088440.61
381	656092.93	2088442.23
382	656093.26	2088442.49
383	656094.67	2088443.44
384	656095.52	2088444
385	656096.38	2088444.56



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
386	656097.26	2088445.1
387	656098.11	2088445.63
388	656098.96	2088446.16
389	656101.61	2088447.25
390	656102.41	2088447.85
391	656103.22	2088448.45
392	656104.02	2088449.05
393	656104.82	2088449.65
394	656105.63	2088450.25
395	656106.43	2088450.85
396	656107.23	2088451.45
397	656108.03	2088452.05
398	656108.96	2088452.74
399	656109.97	2088453.29
400	656110.86	2088453.76
401	656111.74	2088454.24
402	656112.62	2088454.71
403	656113.37	2088455.12
404	656114.06	2088455.63
405	656114.86	2088456.23
406	656115.66	2088456.83
407	656116.47	2088457.43
408	656117.27	2088458.03
409	656118.07	2088458.63
410	656118.87	2088459.23
411	656119.68	2088459.83
412	656120.48	2088460.43
413	656121.4	2088461.13
414	656122.42	2088461.67
415	656123.3	2088462.15
416	656124.19	2088462.62
417	656125.07	2088463.09
418	656125.82	2088463.5
419	656126.5	2088464.01
420	656127.31	2088464.61
421	656128.11	2088465.21
422	656128.91	2088465.81
423	656129.83	2088466.5
424	656130.85	2088467.05
425	656131.46	2088467.38
426	656135.47	2088489.24
427	656176.82	2088534.11
428	656196.89	2088506.66
429	656212.83	2088484.87
430	656151.48	2088440
431	656137.16	2088459.59
432	656135.88	2088458.81
433	656135	2088458.27



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
434	656134.1	2088457.76
435	656133.23	2088457.26
436	656132.35	2088456.77
437	656131.47	2088456.28
438	656130.7	2088455.85
439	656129.98	2088455.33
440	656129.17	2088454.74
441	656128.35	2088454.15
442	656127.53	2088453.57
443	656126.61	2088452.91
444	656125.61	2088452.38
445	656124.73	2088451.91
446	656123.85	2088451.43
447	656122.96	2088450.96
448	656122.08	2088450.48
449	656121.2	2088450.01
450	656120.31	2088449.54
451	656119.43	2088449.06
452	656118.55	2088448.59
453	656117.8	2088448.18
454	656117.11	2088447.67
455	656116.31	2088447.07
456	656115.51	2088446.47
457	656114.7	2088445.87
458	656113.78	2088445.18
459	656112.77	2088444.63
460	656111.88	2088444.16
461	656111	2088443.68
462	656110.12	2088443.21
463	656109.23	2088442.74
464	656108.35	2088442.26
465	656107.46	2088441.79
466	656106.58	2088441.31
467	656106.26	2088441.14
468	656105.84	2088440.2
469	656104.55	2088439.32
470	656103.73	2088438.75
471	656102.9	2088438.19
472	656102.08	2088437.62
473	656101.2	2088437.02
474	656100.28	2088436.47
475	656099.44	2088435.97
476	656098.6	2088435.47
477	656097.77	2088434.97
478	656097	2088434.49
479	656096.26	2088433.96
480	656095.47	2088433.39
481	656094.69	2088432.81



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
482	656093.9	2088432.23
483	656093.13	2088431.65
484	656092.35	2088431.06
485	656091.58	2088430.47
486	656090.81	2088429.87
487	656090.04	2088429.27
488	656089.28	2088428.67
489	656088.52	2088428.06
490	656087.76	2088427.45
491	656087	2088426.84
492	656086.25	2088426.22
493	656085.5	2088425.6
494	656084.76	2088424.97
495	656084.02	2088424.34
496	656083.28	2088423.71
497	656082.54	2088423.08
498	656081.81	2088422.44
499	656081.08	2088421.79
500	656080.35	2088421.14
501	656079.63	2088420.49
502	656078.91	2088419.84
503	656078.19	2088419.18
504	656077.48	2088418.52
505	656076.77	2088417.85
506	656076.06	2088417.18
507	656075.36	2088416.51
508	656074.66	2088415.83
509	656073.96	2088415.15
510	656073.27	2088414.47
511	656071.79	2088413
512	656071.24	2088413.13
513	656070.92	2088412.73
514	656070.51	2088412.35
515	656070.57	2088411.65
516	656069.41	2088410.26
517	656068.79	2088409.51
518	656068.14	2088408.71
519	656067.45	2088407.95
520	656066.8	2088407.22
521	656066.15	2088406.5
522	656064.08	2088404.71
523	656063.55	2088403.9
524	656063.02	2088403.09
525	656062.51	2088402.27
526	656061.98	2088401.4
527	656061.41	2088400.55
528	656060.87	2088399.74
529	656060.34	2088398.93



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
530	656059.82	2088398.11
531	656059.29	2088397.27
532	656058.75	2088396.44
533	656058.23	2088395.63
534	656057.72	2088394.81
535	656057.21	2088393.98
536	656056.72	2088393.18
537	656056.27	2088392.36
538	656055.81	2088391.51
539	656055.35	2088390.66
540	656054.9	2088389.8
541	656054.48	2088388.97
542	656054.09	2088388.12
543	656053.69	2088387.24
544	656053.3	2088386.35
545	656052.92	2088385.46
546	656052.55	2088384.56
547	656052.16	2088383.66
548	656051.79	2088382.77
549	656051.43	2088381.88
550	656051.08	2088380.98
551	656050.7	2088379.99
552	656050.23	2088379.05
553	656049.81	2088378.18
554	656049.4	2088377.32
555	656049	2088376.45
556	656048.57	2088375.51
557	656048.08	2088374.6
558	656047.63	2088373.75
559	656047.18	2088372.9
560	656046.73	2088372.03
561	656046.31	2088371.2
562	656045.95	2088370.35
563	656045.56	2088369.43
564	656045.17	2088368.51
565	656044.78	2088367.59
566	656044.36	2088366.59
567	656043.86	2088365.63
568	656043.39	2088364.74
569	656042.92	2088363.85
570	656042.45	2088362.96
571	656041.98	2088362.06
572	656041.49	2088361.17
573	656041.01	2088360.29
574	656040.52	2088359.41
575	656040.03	2088358.53
576	656039.51	2088357.58
577	656038.92	2088356.67



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
578	656038.35	2088355.81
579	656037.78	2088354.96
580	656037.2	2088354.11
581	656036.61	2088353.25
582	656036.02	2088352.43
583	656034.33	2088348.21
584	656033.96	2088347.28
585	656033.59	2088346.35
586	656033.22	2088345.42
587	656032.84	2088344.47
588	656032.45	2088343.53
589	656032.07	2088342.61
590	656031.68	2088341.69
591	656031.29	2088340.76
592	656030.91	2088339.83
593	656030.51	2088338.91
594	656030.12	2088337.99
595	656029.72	2088337.07
596	656029.33	2088336.15
597	656028.94	2088335.22
598	656028.54	2088334.3
599	656028.14	2088333.38
600	656027.74	2088332.47
601	656027.34	2088331.55
602	656026.94	2088330.62
603	656026.53	2088329.7
604	656026.12	2088328.79
605	656025.72	2088327.88
606	656025.32	2088326.96
607	656024.92	2088326.05
608	656024.52	2088325.14
609	656024.12	2088324.23
610	656023.73	2088323.31
611	656023.34	2088322.4
612	656022.94	2088321.47
613	656022.54	2088320.55
614	656022.14	2088319.64
615	656021.75	2088318.72
616	656021.35	2088317.8
617	656020.96	2088316.88
618	656020.57	2088315.97
619	656020.17	2088315.05
620	656019.78	2088314.13
621	656019.39	2088313.21
622	656019	2088312.29
623	656018.61	2088311.37
624	656018.23	2088310.45
625	656017.84	2088309.53



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
626	656017.45	2088308.61
627	656017.06	2088307.68
628	656016.66	2088306.75
629	656016.26	2088305.83
630	656015.87	2088304.92
631	656015.47	2088304
632	656015.08	2088303.09
633	656014.69	2088302.17
634	656014.3	2088301.25
635	656013.91	2088300.33
636	656013.53	2088299.41
637	656013.14	2088298.5
638	656012.77	2088297.59
639	656012.4	2088296.66
640	656012.03	2088295.74
641	656011.65	2088294.81
642	656011.28	2088293.87
643	656010.89	2088292.94
644	656010.52	2088292.01
645	656010.14	2088291.09
646	656009.76	2088290.17
647	656009.38	2088289.22
648	656008.97	2088288.28
649	656008.57	2088287.36
650	656008.17	2088286.45
651	656007.78	2088285.53
652	656007.38	2088284.62
653	656006.99	2088283.7
654	656006.61	2088282.79
655	656006.22	2088281.87
656	656005.83	2088280.95
657	656005.45	2088280.03
658	656005.07	2088279.11
659	656004.69	2088278.19
660	656004.32	2088277.26
661	656003.94	2088276.34
662	656003.57	2088275.42
663	656003.2	2088274.5
664	656002.83	2088273.57
665	656002.47	2088272.64
666	656002.1	2088271.71
667	656001.73	2088270.77
668	656001.36	2088269.84
669	656000.99	2088268.91
670	656000.62	2088267.98
671	656000.25	2088267.05
672	655999.87	2088266.09
673	655999.45	2088265.14

AVENIDA 3 PONIENTE 2926, COLONIA LA PAZ, PUEBLA, PUE. C.P. 72160 www.gob.mx/semarnat

Tels: (222) 2299501; delegado@puebla.semarnat.gob.mx



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
674	655999.05	2088264.22
675	655998.65	2088263.31
676	655998.25	2088262.39
677	655997.84	2088261.46
678	655997.41	2088260.54
679	655997	2088259.63
680	655996.58	2088258.72
681	655996.16	2088257.81
682	655995.77	2088256.95
683	655995.41	2088256.09
684	655995.04	2088255.21
685	655994.68	2088254.32
686	655994.33	2088253.43
687	655993.98	2088252.53
688	655993.62	2088251.63
689	655993.27	2088250.74
690	655992.93	2088249.85
691	655992.6	2088248.95
692	655992.27	2088248.05
693	655991.95	2088247.15
694	655991.63	2088246.25
695	655991.32	2088245.34
696	655991.02	2088244.44
697	655990.71	2088243.52
698	655990.41	2088242.6
699	655990.11	2088241.69
700	655989.82	2088240.78
701	655989.54	2088239.87
702	655989.26	2088238.94
703	655988.97	2088238.01
704	655988.69	2088237.09
705	655988.42	2088236.18
706	655988.15	2088235.26
707	655987.88	2088234.3
708	655987.58	2088233.35
709	655987.29	2088232.42
710	655987	2088231.46
711	655986.71	2088230.5
712	655986.42	2088229.57
713	655986.16	2088228.63
714	655985.89	2088227.67
715	655985.63	2088226.7
716	655985.36	2088225.74
717	655985.09	2088224.77
718	655984.82	2088223.81
719	655984.55	2088222.84
720	655984.29	2088221.88
721	655984.02	2088220.92



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
722	655983.75	2088219.96
723	655983.49	2088219.01
724	655983.23	2088218.04
725	655982.97	2088217.07
726	655982.72	2088216.11
727	655982.45	2088215.13
728	655982.17	2088214.15
729	655981.9	2088213.19
730	655981.63	2088212.23
731	655981.35	2088211.27
732	655981.08	2088210.28
733	655980.77	2088209.3
734	655980.47	2088208.34
735	655980.17	2088207.38
736	655979.87	2088206.42
737	655979.58	2088205.49
738	655979.32	2088204.56
739	655979.05	2088203.6
740	655978.78	2088202.64
741	655978.51	2088201.67
742	655978.25	2088200.72
743	655977.99	2088199.76
744	655977.73	2088198.79
745	655977.47	2088197.83
746	655977.21	2088196.86
747	655976.95	2088195.9
748	655976.7	2088194.94
749	655976.45	2088193.97
750	655976.19	2088193
751	655975.94	2088192.04
752	655975.68	2088191.06
753	655975.41	2088190.08
754	655975.14	2088189.12
755	655974.88	2088188.15
756	655974.61	2088187.19
757	655974.35	2088186.24
758	655974.09	2088185.28
759	655973.84	2088184.31
760	655973.58	2088183.35
761	655973.33	2088182.38
762	655973.07	2088181.41
763	655972.82	2088180.44
764	655972.56	2088179.47
765	655972.31	2088178.51
766	655970.06	2088171.84
767	655969.68	2088170
768	655969.48	2088169.02
769	655969.28	2088168.04



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
770	655969.08	2088167.05
771	655968.87	2088166.06
772	655968.66	2088165.09
773	655968.45	2088164.11
774	655968.24	2088163.13
775	655968.02	2088162.13
776	655967.78	2088161.13
777	655967.55	2088160.16
778	655967.32	2088159.19
779	655967.08	2088158.21
780	655966.85	2088157.26
781	655966.64	2088156.3
782	655966.42	2088155.32
783	655966.2	2088154.35
784	655965.99	2088153.37
785	655965.77	2088152.38
786	655965.53	2088151.39
787	655965.3	2088150.41
788	655965.06	2088149.44
789	655964.83	2088148.47
790	655964.59	2088147.46
791	655964.31	2088146.47
792	655964.05	2088145.51
793	655963.79	2088144.55
794	655963.52	2088143.58
795	655963.29	2088142.72
796	655963.14	2088141.83
797	655962.98	2088140.84
798	655962.82	2088139.85
799	655962.66	2088138.86
800	655962.48	2088137.78
801	655962.21	2088136.72
802	655961.96	2088135.75
803	655961.71	2088134.78
804	655961.46	2088133.82
805	655961.23	2088132.94
806	655961.09	2088132.04
807	655960.93	2088131.05
808	655960.76	2088130.05
809	655960.55	2088128.78
810	655960.02	2088127.72
811	655959.83	2088127.28
812	655959.91	2088126.05
813	655960.01	2088125.23
814	655960.19	2088124.01
815	655959.92	2088122.78
816	655959.77	2088121.95
817	655959.65	2088121.1



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
818	655959.62	2088120.84
819	655959.58	2088120.35
820	655959.74	2088119.45

POLÍGONO: 014-1

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655947.57	2088025.35
2	655954.78	2088066.46
3	655959.68	2088078.54
4	655958.65	2088070.38
5	655956.94	2088060.73
6	655955.46	2088055.8
7	655953.38	2088048.78
8	655951.86	2088040.58
9	655951.07	2088033.12
10	655950.43	2088029.02
11	655947.57	2088025.35

POLÍGONO: 015

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	656557.22	2088473.92
2	656482.6	2088478.07
3	656483.08	2088486.76
4	656537.9	2088513.52
5	656557.22	2088473.92

POLÍGONO: 016

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	656516.41	2088418.46
2	656500.52	2088451.03
3	656571.34	2088447.1
4	656571.23	2088445.21
5	656516.41	2088418.46

POLÍGONO: 017

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655912.26	2087946.46
2	655913.63	2087947.02
3	655920.18	2087957.14
4	655929.65	2087972.05
5	655934.31	2087980.95
6	655936.88	2087989.16
7	655945.62	2088014.25
8	655947.57	2088025.35



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
9	655950.43	2088029.02
10	655949.89	2088025.51
11	655948.65	2088018.03
12	655947.65	2088013.02
13	655947.28	2088007.59
14	655946.82	2088005.07
15	655943.96	2087996.49
16	655938.56	2087981.77
17	655933.81	2087968.14
18	655931.79	2087963.56
19	655927.04	2087956.95
20	655919.74	2087947.19
21	655914.53	2087941.03
22	655913.19	2087945.54
23	655912.26	2087946.46

POLÍGONO: 017-1

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655928.09	2087976.03
2	655931.03	2087984.46
3	655936.41	2087999.13
4	655939.05	2088007.06
5	655939.33	2088008.58
6	655939.7	2088014.08
7	655940.02	2088015.67
8	655943.75	2088020.45
9	655942.67	2088014.44
10	655934.14	2087989.14
11	655932.3	2087982.59
12	655928.09	2087976.03

POLÍGONO: 018

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	655889.06	2087946.33
2	655891.06	2087945.59
3	655901.13	2087944.98
4	655908.07	2087941.54
5	655908.54	2087941.55
6	655911.19	2087937.45
7	655908.58	2087938.05
8	655900.31	2087940.2
9	655889.36	2087940.68
10	655883.63	2087943.37
11	655885.98	2087946.39
12	655889.06	2087946.33



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

POLÍGONO: 019

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	671445.47	2078758.05
2	671448.31	2078764.36
3	671452.71	2078768.83
4	671457.33	2078770.5
5	671554.35	2078780.28
6	671568.06	2078790.2
7	671564	2078769
8	671445.47	2078758.05

POLÍGONO: 020

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	671580	2078899
2	671578.58	2078873.4
3	671573.6	2078822.14
4	671534.2	2078907.31
5	671580	2078899

POLÍGONO: 021

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	671632	2078759
2	671564	2078769
3	671568.06	2078790.2
4	671573	2078816
5	671573.6	2078822.14
6	671578.58	2078873.4
7	671584.46	2078874.87
8	671602.53	2078835.81
9	671622.49	2078837.39
10	671621.11	2078826.63
11	671617.79	2078813.02
12	671612.84	2078805.28
13	671611.92	2078799.67
14	671613.71	2078792.58
15	671614.43	2078787.26
16	671622.91	2078786.47
17	671633.07	2078786.37
18	671634.01	2078786.32
19	671632	2078759

POLÍGONO: 022

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	671802.8	2078402.87
2	671792	2078407



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
3	671789	2078413
4	671782.97	2078413.39
5	671762.05	2078414.75
6	671753.61	2078432.97
7	671762.68	2078437.16
8	671733.02	2078501.36
9	671722.89	2078499.4
10	671718.45	2078509
11	671703.81	2078540.63
12	671681.09	2078530
13	671679	2078587
14	671678.39	2078595.6
15	671668.59	2078616.78
16	671703.35	2078617.86
17	671707.89	2078608.04
18	671701.19	2078601.21
19	671705.34	2078598.72
20	671707.97	2078597.33
21	671714.63	2078595.18
22	671717.6	2078594.5
23	671722.97	2078593.26
24	671726.75	2078592.86
25	671730.53	2078592.45
26	671735.24	2078591.8
27	671739.84	2078581.65
28	671746.04	2078573.3
29	671752.36	2078574.01
30	671759.23	2078579.23
31	671771.33	2078574.95
32	671772.92	2078565.61
33	671767.34	2078562.79
34	671759.99	2078562.56
35	671765.91	2078557.67
36	671765.09	2078553.04
37	671757.46	2078549.45
38	671743.71	2078551.63
39	671739.89	2078554.41
40	671734.52	2078550.48
41	671725.19	2078546.97
42	671727.83	2078541.26
43	671733.6	2078541.62
44	671736.26	2078541.62
45	671738.57	2078541.71
46	671742.45	2078533.32
47	671737.44	2078533.93
48	671731.41	2078533.52
49	671736.63	2078522.22
50	671747.76	2078516.82



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
51	671750.01	2078513.46
52	671748.23	2078509.23
53	671744.19	2078505.86
54	671773.02	2078443.46
55	671779.51	2078453.2
56	671802.8	2078402.87

POLÍGONO: 023

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	671807.37	2078152.06
2	671808	2078161
3	671807.91	2078162.13
4	671813.72	2078162.59
5	671818.06	2078164.03
6	671818.25	2078164.09
7	671818.81	2078164.28
8	671821.49	2078165.18
9	671822.58	2078166.81
10	671827.45	2078174.1
11	671829.41	2078179.73
12	671829.67	2078189.06
13	671827.74	2078200.96
14	671824.91	2078207.36
15	671817.63	2078216.68
16	671813.09	2078223.43
17	671807.35	2078231.94
18	671802.25	2078242.45
19	671801.11	2078245.53
20	671797	2078296
21	671805.29	2078294.95
22	671808.06	2078293.41
23	671815.57	2078290.27
24	671818.92	2078289.32
25	671816.72	2078286.84
26	671805.91	2078274.64
27	671804.85	2078273.44
28	671808.66	2078253.93
29	671811.46	2078246.38
30	671816.04	2078236.94
31	671816.61	2078236.09
32	671818.69	2078233
33	671821.66	2078228.6
34	671825.73	2078222.56
35	671827.27	2078220.59
36	671833.56	2078212.54
37	671837.4	2078203.82
38	671839.69	2078189.73



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
39	671839.36	2078177.9
40	671836.47	2078169.61
41	671833.93	2078165.8
42	671830.37	2078160.46
43	671827.91	2078156.78
44	671819.58	2078154
45	671815.72	2078152.71
46	671807.37	2078152.06

POLÍGONO: 024

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	671807.37	2078152.06
2	671795.25	2078151.11
3	671783.59	2078152.54
4	671777.58	2078153.28
5	671763.1	2078155.06
6	671748.2	2078154.45
7	671726.7	2078153.57
8	671705.21	2078151.82
9	671685.93	2078150.02
10	671665.36	2078109.52
11	671653.17	2078115.71
12	671650	2078151.47
13	671663	2078151
14	671748.33	2078156.89
15	671808	2078161
16	671807.37	2078152.06

- 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: Predio L157

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-099-PRE-005/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Juniperus depeana	20.8531	.45234964	Metros cúbicos v.t.a.
Arbutus xalapensis	1.9398	.1643897719	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus laurina	40.7363	1.1219138586	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus microphylla	44.616	.3732623431	Metros cúbicos v.t.a.
Brongniartia intermedia	23.2779	.0446665552	Metros cúbicos v.t.a.
Crataegus mexicana (pubecens)	6.3044	.0403481934	Metros cúbicos v.t.a.
Mimosa aculeaticarpa	1.9398	.0157789644	Metros cúbicos v.t.a.
Rhus standleyi	.9699	.0017372079	Metros cúbicos v.t.a.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

Quercus rugosa	86.3222	5.1196717095	Metros cúbicos v.t.a.
----------------	---------	--------------	-----------------------

PREDIO AFECTADO: Predio L160

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-099-PRE-004/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Brongniartia intermedia	26.2904	.050447016	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus microphylla	50.3899	.4215675758	Metros cúbicos v.t.a.
Arbutus xalapensis	2.1908	.1856640481	Metros cúbicos v.t.a.
Juniperus deppeana	23.5518	.5108898466	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus laurina	46.0082	1.2671047975	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus rugosa	97.4935	5.7822269821	Metros cúbicos v.t.a.
Crataegus mexicana (pubecens)	7.1203	.0455697994	Metros cúbicos v.t.a.
Buddleja cordata	1	.001	Metros cúbicos v.t.a.
Rhus standleyi	1.0954	.0019620263	Metros cúbicos v.t.a.
Mimosa aculeaticarpa	2.1908	.0178209774	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: Predio L2

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-099-PRE-003/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Brongniartia intermedia	121.9982	.234094847	Metros cúbicos v.t.a.
Rhus standleyi	5.0832	.009104607	Metros cúbicos v.t.a.
Mimosa aculeaticarpa	10.1665	.0826966452	Metros cúbicos v.t.a.
Crataegus mexicana (pubecens)	33.0411	.2114625615	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus rugosa	452.4101	26.8319049959	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus microphylla	233.8299	1.9562464738	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus laurina	213.4969	5.8798860114	Metros cúbicos v.t.a.
Juniperus deppeana	109.29	2.3707384489	Metros cúbicos v.t.a.
Arbutus xalapensis	10.1665	.8615573407	Metros cúbicos v.t.a.
Buddleja cordata	3	.004	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: Predio L6

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-099-PRE-002/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Crataegus mexicana (pubecens)	19.1419	.1225080611	Metros cúbicos v.t.a.
Juniperus deppeana	63.3157	1.3734562216	Metros cúbicos v.t.a.
Arbutus xalapensis	5.8898	.4991319436	Metros cúbicos v.t.a.
Brongniartia intermedia	70.678	.1356197788	Metros cúbicos v.t.a.
Buddleja cordata	1	.002	Metros cúbicos v.t.a.
Mimosa aculeaticarpa	5.8898	.0479092166	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus rugosa	262.0978	15.5447121848	Metros cúbicos v.t.a.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

Quercus microphylla	135.4663	1.133325733	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus laurina	123.6866	3.4064348297	Metros cúbicos v.t.a.
Rhus standleyi	2.9449	.0052746346	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: Predio L8

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-099-PRE-001/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Arbutus xalapensis	4.311	.3653372204	Metros cúbicos v.t.a.
Juniperus deppeana	46.3436	1.0052946616	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus laurina	90.5318	2.4933235552	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus microphylla	99.1539	.8295323078	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus rugosa	191.8412	11.3778771608	Metros cúbicos v.t.a.
Crataegus mexicana (pubescens)	14.0108	.0896691848	Metros cúbicos v.t.a.
Mimosa aculeaticarpa	4.311	.0350669202	Metros cúbicos v.t.a.
Rhus standleyi	2.1555	.0038607434	Metros cúbicos v.t.a.
Brongniartia intermedia	51.7324	.0992662434	Metros cúbicos v.t.a.
Buddleja cordata	1	.001	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: Predio 134

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-110-PRE-003/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Eysenhardtia polystachya	3.5518	.0128067618	Metros cúbicos v.t.a.
Tecoma stans	15.0936	.0331774103	Metros cúbicos v.t.a.
Ptelea trifoliata	4.8588	.0031412088	Metros cúbicos v.t.a.
Ipomoea wolcottiana	3.5518	.1786858807	Metros cúbicos v.t.a.
Forestiera phillyreoides	25.9946	.6429019617	Metros cúbicos v.t.a.
Wimmeria microphylla	2.1311	.0026649565	Metros cúbicos v.t.a.
Acacia bilimekii	1.4207	.026255356	Metros cúbicos v.t.a.
Yucca periculosa	4.0863	4.5416656347	Metros cúbicos v.t.a.
Sophora secundiflora	7.2882	.011880731	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: Predio 135

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-110-PRE-002/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Tecoma stans	54.225	.1191921824	Metros cúbicos v.t.a.
Ptelea trifoliata	18.075	.0116853788	Metros cúbicos v.t.a.
Ipomoea wolcottiana	15.0625	.7577630096	Metros cúbicos v.t.a.
Sophora secundiflora	27.1125	.0441966289	Metros cúbicos v.t.a.
Forestiera phillyreoides	95.3589	2.3584246499	Metros cúbicos v.t.a.
Eysenhardtia polystachya	15.0625	.0543103369	Metros cúbicos v.t.a.
Yucca periculosa	15.0625	19.2600904219	Metros cúbicos v.t.a.
Acacia bilimekii	5.3906	.0996201654	Metros cúbicos v.t.a.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

Acacia vernicosa	2.3193	.0013928437	Metros cúbicos v.t.a.
Wimmeria microphylla	8.7269	.0109130059	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: Predio 634

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-151-PRE-002/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Ipomoea wolcottiana	2.6858	.1351199252	Metros cúbicos v.t.a.
Ptelea trifoliata	3.223	.0020836692	Metros cúbicos v.t.a.
Tecoma stans	9.6691	.0212536618	Metros cúbicos v.t.a.
Sophora secundiflora	4.8345	.0078808877	Metros cúbicos v.t.a.
Forestiera phillyreoides	16.6523	.4118471195	Metros cúbicos v.t.a.
Acacia vernicosa	.5371	.0003225885	Metros cúbicos v.t.a.
Wimmeria microphylla	1.6115	.0020152052	Metros cúbicos v.t.a.
Acacia bilimekii	2	.0198539567	Metros cúbicos v.t.a.
Yucca periculosa	2.6858	3.4343481329	Metros cúbicos v.t.a.
Eysenhardtia polystachya	2.6858	.0096843057	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: Predio 660

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-097-PRE-001/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Acacia bilimekii	.8031	.0148417956	Metros cúbicos v.t.a.
Tecoma stans	7.2281	.0158881431	Metros cúbicos v.t.a.
Ptelea trifoliata	2.4093	.0015576438	Metros cúbicos v.t.a.
Ipomoea wolcottiana	2.0078	.1010086982	Metros cúbicos v.t.a.
Wimmeria microphylla	1.2046	.0015064636	Metros cúbicos v.t.a.
Forestiera phillyreoides	12.4484	.307875699	Metros cúbicos v.t.a.
Eysenhardtia polystachya	2.0078	.0072394882	Metros cúbicos v.t.a.
Yucca periculosa	2.0078	2.5673418168	Metros cúbicos v.t.a.
Sophora secundiflora	3.614	.0058913458	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: Predio 702

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-153-PRE-001/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Forestiera phillyreoides	54.6142	1.3507237673	Metros cúbicos v.t.a.
Sophora secundiflora	15.5292	.0253145033	Metros cúbicos v.t.a.
Ipomoea wolcottiana	8.1425	.4096359415	Metros cúbicos v.t.a.
Ptelea trifoliata	10.3528	.0066930344	Metros cúbicos v.t.a.
Tecoma stans	31.7115	.0697050552	Metros cúbicos v.t.a.
Eysenhardtia polystachya	8.1425	.0293593983	Metros cúbicos v.t.a.
Yucca periculosa	8.1425	10.4117318655	Metros cúbicos v.t.a.
Acacia bilimekii	3.257	.060190192	Metros cúbicos v.t.a.
Acacia vernicosa	1.6285	.0009779746	Metros cúbicos v.t.a.
Wimmeria microphylla	4.8855	.0061093914	Metros cúbicos v.t.a.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

Dado que la siguiente especie no esta registrada en el catalogo del Sistema Nacional de Gestión Forestal se integra en el siguiente cuadro.

Vernonia karvinskiana	6	0.002	Metros cúbicos V.T.A.
-----------------------	---	-------	-----------------------

- I. 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.
- II. 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.
- III. Se deberán de **rescatar y reubicar el 100%** de las especies encontradas en el CUSTF que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: **Echinocactus platyacanthus, Ferocactus haematacanthus** encontradas en el ecosistema afectado por el CUSTF.
- IV. Corresponde a la cuenca RH18-A ecosistema matorral desértico rosetófilo, se deberán rescatar y reubicar el **45%** de Hechtia podantha, el **65%** de Agave kerchovei, Agave salmiana, Coryphantha cornifera, Mammillaria haageana, Mammillaria mystax y Tillandsia recurvata, el **85%** Opuntia streptacantha, y el **100%** de Coryphantha pycnantha, Echinocactus platyacanthus, Ferocactus haematacanthus, Ferocactus recurvus, Opuntia huajuapensis, dando un total de **8,607 individuos**.
- V. Corresponde a la cuenca RH28-A ecosistema bosque de encino, se deberán rescatar y reubicar el **65%** de Agave salmiana, y el **100%** de Coryphantha pycnantha, Ferocactus recurvus, Mammillaria discolor, Mammillaria uncinata, Opuntia huajuapensis, Opuntia streptacantha, Tillandsia depeanna, Tillandsia violacea, dando un total de **620 individuos**.
- VI. Se deberá llevar a cabo el programa de monitoreo de especies de flora reubicadas durante **3 años**, a partir de su reubicación.
- VII. 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 **24 individuos de reptiles, 61 aves y 18 individuos de mamíferos** reportados, y en su caso, la reubicación de los individuos presentes.
- VIII. La identificación, rescate, captura y asignación de sitios de reubicación de las especies capturadas será llevada a cabo por personal conformado por: un **Herpetólogo**, un **Ornitólogo** y



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

un **Mastozoólogo**, 3 auxiliares de personal y 6 personas de apoyo de acuerdo al Programa mencionado en el párrafo anterior.

- ix. Se **deberá realizar el rescate** de las especies de fauna de lento desplazamiento.
- x. Se deberá ejecutar el **Programa de Monitoreo de Fauna**, durante y posterior a la Ejecución del cambio de uso, de los **24 individuos de reptiles, 61 aves y 18 individuos de mamíferos** reportados.
- xi. Se deberá implementar el **Programa de Reforestación** debiendo **reforestar 2,813** individuos de especies nativas de la región: **422 Eysenhardtia polystachya, 563 Quercus laurina, 563 Quercus rugosa, 843 Sophora secundiflora y 422 Tecoma stans**, cubriendo una superficie de 4.501123 hectáreas en las cuencas indicadas, con una densidad de plantación de 625 individuos/ha, a una densidad de 4 por 4 metros, utilizando el método de tres bolillo, debiendo realizar posteriormente la reposición de 845 plantas o las que sean necesarias para lograr el 85% de sobrevivencia de los ejemplares plantados.
- xii. 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.**
- xiii. Se deberá ejecutar el **Programa de Conservación de Suelos** incluyendo la construcción de **3,386 terrazas** individuales para especies a rescatar, para retención de agua y azolve como medida mitigatoria y compensatoria a los 1,085.48 m³ de pérdida calculada de agua y la 284.62 ton de suelo.
- xiv. Se deberá rescatar y resguardar las **2,597.81 toneladas** estimadas de material orgánico que resulte de la ejecución del cambio de uso de suelo de acuerdo al **Programa de Rescate de Suelo y Resguardo de Material Orgánico** sugerido, así como evitar la contaminación al suelo tanto con hidrocarburos como con residuos sólidos.
- xv. Se deberá elaborar y ejecutar el **Programa de Manejo de Paisaje**. Se deberá evitar la afectación de las zonas aledañas al proyecto que no estén contempladas para el cambio y el rescate de especies florísticas presentes en las áreas de cambio, principalmente aquellas con valor ecológico, ambiental y cultural, para luego ser reubicadas en las periferias del proyecto.
- xvi. Durante el cambio de uso de suelo (**12 meses**) se establecerán contenedores de basura para evitar la contaminación visual, así como del suelo y agua.
- xvii. Se deberá aplicar el **Programa de Rehabilitación** del área afectada.
- xviii. Como medidas generales para evitar impactos ambientales, se **deberá evitar el derrame de materiales o sustancias**, prohibir el acceso a zonas ajenas al proyecto y el seguimiento riguroso de la **normatividad y reglamentación aplicable.**



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

- XIX. 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.
- XX. 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 **XXXI** de este Resolutivo.
- XXI. 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 **XXXI** de este Resolutivo.
- XXII. 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 **XXXI** de este resolutivo.
- XXIII. 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 **XXXI** de este resolutivo.
- XXIV. 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 **XXXI** de este resolutivo.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

- XXV. 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 **XXXI** de este Resolutivo.
- XXVI. 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 **XXXI** de este resolutivo.
- XXVII. 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 **XXXI** de este Resolutivo.
- XXVIII. 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 Términ **XXXI** de este Resolutivo.
- XXIX. 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.
- XXX. 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 **XXXI** 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.
- XXXI. Se deberá presentar a esta Delegación Federal con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado, **informes semestrales** 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.
- XXXII. 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.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

- XXXIII. 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 12 Mes(es), 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.
- XXXIV. 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 **3 años**, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- XXXV. 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 PARQUE INDUSTRIAL DE ENERGIA RENOVABLE S.A. DE C.V., 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 PARQUE INDUSTRIAL DE ENERGIA RENOVABLE S.A. DE C.V., 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 PARQUE INDUSTRIAL DE ENERGIA RENOVABLE S.A. DE C.V., 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.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/5063/2018

BITÁCORA: 21/DS-0500/07/18

- 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 Rubén Fernando Madero González y Alfonso Campos Clasing, en su carácter de Representantes Legales de Parque Industrial de Energía Renovable S.A. de C.V., la presente resolución del proyecto denominado **ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI**, con ubicación en el o los municipio(s) de Canada Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomas Hueyotlipan y Tecali de Herrera 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 DELEGADA FEDERAL

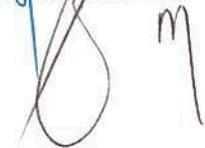


LIC. DANIELA MIGOYA MASTRETTA

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

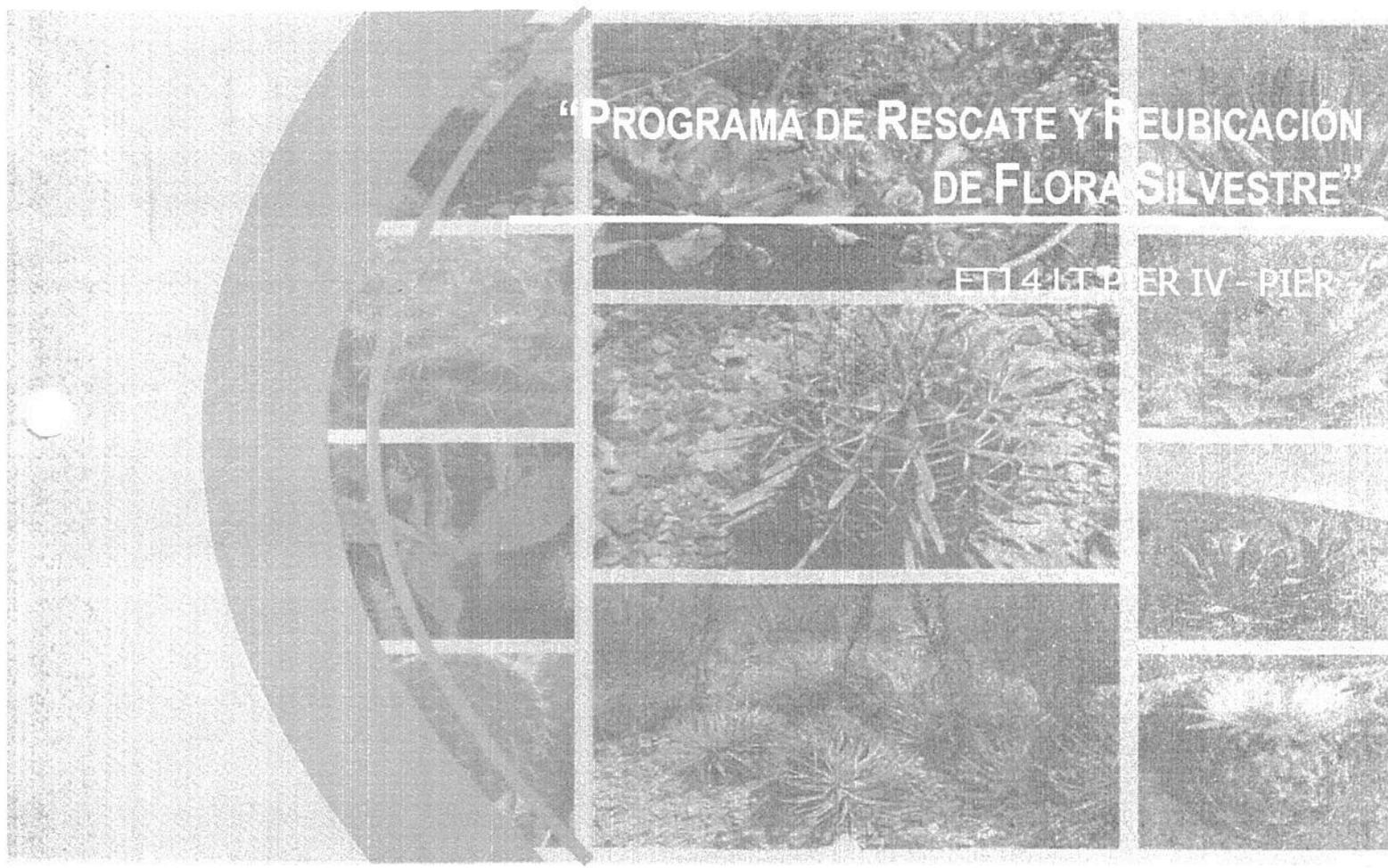
C.c.e.p. Expediente No. 12/18 CUS

L/MCCP/LSC/I/MMJ



E.T.J.

*Estudio Técnico Justificativo del
Cambio de Uso del Suelo en los
Terrenos Forestales*



2018

Estado de Puebla

[Handwritten signature]

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	1
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	1
2.2. OBJETIVOS PARTICULARES.....	1
3. JUSTIFICACIÓN.....	2
4. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	2
5. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	2
5.1. EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE.....	3
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4
6.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	4
7. MEDIO ABIÓTICO.....	4
7.1. CLIMA.....	4
7.2. SUELO.....	5
7.3. RELIEVE.....	5
7.4. HIDROGRAFÍA.....	5
8. MEDIO BIÓTICO.....	6
8.1. VEGETACIÓN.....	6
8.2. FAUNA.....	8
9. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA.....	10
9.1. CRITERIOS APLICADOS.....	10
9.1.1. EL VALOR ECOLÓGICO REGIONAL DE LA ESPECIE.....	10
9.1.2. EL VALOR CULTURAL DE LAS ESPECIES.....	10
9.2. APLICACIÓN DEL PROGRAMA.....	10
9.3. ESPECIE DE FLORA SILVESTRE SUSCEPTIBLE A RESCATARSE.....	11
9.3.1. ÁREAS DESTINADAS A LA REUBICACIÓN.....	19
9.4. TÉCNICAS DE RESCATE.....	20
10 IDENTIFICACIÓN.....	23
10.1 TÉCNICAS APLICADAS POR GRUPO BIOLÓGICO.....	23
10.2 ACCIONES EMERGENTES.....	26
10.3 INDICADORES DE SEGUIMIENTO.....	27
10.4 COSTOS.....	27
10.5 CALENDARIZACIÓN.....	27
10.6 MEDIDAS DE MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN ADICIONALES.....	28
11 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	28
12 BIBLIOGRAFÍA.....	29

4  m

13 ANEXO 1. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES QUE SERÁN RESCATADAS Y REUBICADAS.....	30
---	----

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Agaves encontrados en el área del proyecto RH 18-A	13
Imagen 2. Agaves encontrados en el área del proyecto RH28-A	14
Imagen 3. Cactáceas encontradas en el área del proyecto RH18-A	15
Imagen 4. Cactáceas encontradas en el área del proyecto RH28-A	15
Imagen 5. Bromeliáceas encontradas en el área del proyecto RH18-A	16
Imagen 6. Bromeliáceas encontradas en el área del proyecto RH28-A	16
Imagen 7. Especies a rescatar RH18A	17
Imagen 8. Especies a rescatar RH28A	18
Imagen 9. Herramientas utilizadas para realizar el rescate y reubicación de especies.	21
Imagen 10. Ejemplo de la reubicación de cactáceas	22
Imagen 11. Ejemplo de las actividades post-reubicación.	22
Imagen 12. Ejemplo de rescate y reubicación de individuos.	24
Imagen 13. Cuidados previos a ser reubicada de forma definitiva.	24
Imagen 14. Ejemplo de rescate por medio de esquejes.	25

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Flora presente en el área de CUSTF CUENCA RH18-A en Matorral Desértico Rosetófilo	6
Cuadro 2. Flora presente en el área de CUSTF CUENCA RH28-A en Bosque de Encino	7
Cuadro 3. Fauna presente en el área de CUSTF Cuenca RH18-A	8
Cuadro 4. Fauna presente en el área de CUSTF Cuenca RH28-A	8
Cuadro 5. Especies a reubicar en el área de CUSTF RH18-A	12
Cuadro 6. Especies a reubicar en el área de CUSTF RH 28-A	12
Cuadro 7. Registro de datos	23
Cuadro 8. Programa de trabajo	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las zonas propuestas para reubicar las especies	20
--	----

u

G m

1. INTRODUCCIÓN.

Nuestro país alberga una enorme cantidad de especies florísticas y faunísticas, es por ello que se ha catalogado como un país mega-diverso, esta característica es el resultado de la suma de factores como la ubicación geográfica, la heterogeneidad topográfica que permite diversidad de paisajes, y la historia evolutiva compleja que permite la sobreposición de dos zonas biogeográficas sobre nuestro territorio nacional.

La ejecución de este programa es una medida para la conservación de las especies silvestres y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local.

La acción de estos factores puede observarse en el estado, que como resultado presenta una gran diversidad de climas y por ende de ecosistemas, que en algunos casos ha ocasionado la formación de linajes evolutivos exclusivos de cada una de las regiones del estado, lo cual incrementa la riqueza florística del estado; de esta forma la riqueza florística varía dependiendo de la región del estado. El estado posee una gran riqueza y diversidad de ecosistemas terrestres y acuáticos, donde se conjugan elementos de flora y fauna propios de la región.

De igual manera en cada una de las regiones se deberán particularizar las estrategias para la protección de los recursos naturales en especial si se desea alcanzar el desarrollo sustentable, para lo cual se deben integrar armónicamente todos los componentes de la sociedad y el entorno ambiental; solamente de esta forma se podrá alcanzar la supervivencia de las poblaciones humanas.

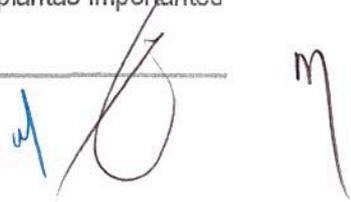
2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Programa que contenga las acciones de protección y conservación de flora silvestre, mediante la implementación de técnicas de rescate y reubicación apropiadas que permitan disminuir la afectación o la posible pérdida a cualquiera de las especies que se localizan dentro del área de establecimiento del Proyecto de la "ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI".

2.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Establecer estrategias para evitar el deterioro de la vegetación aún existente en el área de protección.
- Otorgar las estrategias técnicas para favorecer el rescate de especies, reubicándolas dentro del área destinada, y dentro de su área de distribución.
- Reducir el daño a la flora presente en el área de afectación mediante el rescate de especies importantes para la Biodiversidad en México.
- Supervisar el rescate, manejo y recuperación de ejemplares de plantas importantes por su relevancia en el ecosistema.



- Conservar prioritariamente las especies de flora, presentes en el área destinada al cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

3. JUSTIFICACIÓN

Las cactáceas han sido motivo de atención en nuestro país desde tiempos remotos, la historia y el folklore registran que en la vida económica, social y religiosa de grupos prehispánicos desempeñaban un papel importante, por ejemplo: en el jeroglífico de la Gran Tenochtitlán, ostentaba airesamente un nopal, símbolo que se conserva en el escudo nacional de nuestro México actual.

Fuentes bibliográficas diversas testifican la importancia de las cactáceas en nuestro territorio, el uso de los tallos y los frutos como fuente de alimento humano; el consumo es probablemente el uso más común que los antiguos pobladores de México dieron a las cactáceas hasta nuestros días. Cabe recalcar que numerosas especies de la familia tenían un uso medicinal o eran fuente de materias primas para la construcción, como los órganos. Otro uso de especies de la familia de las cactáceas es para el consumo humano, por ejemplo, algunas biznagas se usan en la confección del tradicional dulce acitronado o los nopales, cuyos tallos jóvenes se consumen como verdura. Además de su uso como fuente de alimento, las distintas especies de la familia cactácea se han aprovechado para diversos fines: como cercos vivos, fijadoras de suelo para evitar la erosión, como fuente de forraje son inmejorables, sobre todo en épocas de sequía en las zonas áridas y semiáridas del país.

En cuanto a los agaves de igual manera son uno de los símbolos de nuestra cultura, tradiciones y costumbres, pertenecen al grupo de plantas que nos representan por lo que es común encontrarse a estas plantas en jardines, parques, avenidas o a un lado del camino cuando se viaja. Se ha reportado que en México existen aproximadamente 165 especies de agave.

El resto de las especies son importantes e indispensables para el equilibrio ecológico, sin embargo, son de fácil reproducción y poseen una amplia distribución que les permite adaptarse y reproducirse bajo condiciones de perturbación, por lo que el equilibrio ecológico no se vería afectado, con la generación del cambio de uso de suelo.

4. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

El proyecto para el cual se realiza el presente programa, se denomina "ETJ 4 LT PIER IV - PIER - Tecali". Donde se pretende el desarrollo, la instalación y operación de una línea de transmisión eléctrica aérea que cruzará por 7 municipios del Estado de Puebla.

5. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El marco legal para el rescate y conservación del medio ambiente, y por ende de la flora y la fauna silvestre, se sustenta principalmente en los siguientes instrumentos legales:

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

- c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- d) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- e) Ley General de Vida Silvestre.
- f) Normas Oficiales Mexicanas (NOM-059-SEMARNAT -2001).

En las mencionadas leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas se establecen los lineamientos para la protección de la flora y la fauna silvestre y tienen por objeto, entre otros, garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar; definen los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y la administración de las áreas naturales protegidas y el aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

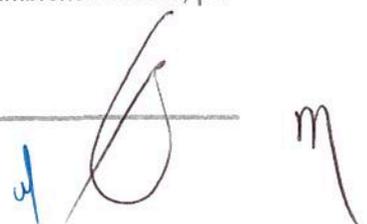
Por lo anterior es importante llevar a cabo acciones para minimizar la generación de impactos adversos a los componentes naturales del sistema presentes en el área de emplazamiento del proyecto, dándole énfasis a aquellas especies que se encuentran en estatus de protección de acuerdo con la normatividad vigente en México y apoyando de esta forma las labores de preservación y conservación de las especies.

5.1. EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE

La flora de México es considerada como una de las más ricas y variadas del mundo, ello se debe a su situación geográfica, lo accidentado de su fisiografía y lo variado de sus climas (Rzedowski, 1978; Bravo-Hollis, 1978). Sin embargo, de acuerdo con Challenger (1998), la degradación y destrucción de los recursos naturales, ecológicos y culturales (indígenas) de México son: la inmersión de estos recursos dentro de los flujos globales de capital de bienes de consumo, debido a ello, la fragmentación y degradación del hábitat y de los ecosistemas van en aumento, por lo que es urgente detener este deterioro y emprender acciones para su restauración y conservación.

Existen muchos argumentos que justifican la conservación de la vida silvestre, como son el papel de las plantas y los animales dentro del ambiente en cuanto a la regulación y equilibrio de los ecosistemas; su valor científico como elemento fundamental en el estudio y comprensión de los procesos naturales; la importancia económica de las especies como un recurso para la humanidad; el papel que desempeñan en la cultura o simplemente considerar el derecho a existir que tiene cualquier especie (CONABIO; 2000; Flor y Lucas, 1998).

Existen principalmente dos estrategias para conservar las plantas, una de ellas es la llamada conservación *ex situ*, que consisten en preservar (Rescatar) una especie fuera de su ambiente natural, por ejemplo, en Jardines Botánicos o en Bancos de germoplasma, (Flor y Lucas, 1998).



La otra estrategia es la forma para preservar una o varias especies, es por medio de su conservación *in situ*, esto es, en el lugar donde habita, por medio del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP), permiten de esta manera el cuidado de diferentes ecosistemas. Su principal objetivo es mantener la biodiversidad, y tiene entre otras funciones, la realización de investigaciones de diferente índole y de inventarías de flora y fauna, la elaboración de programas de manejo, así como actividades de educación ambiental y de vigilancia permanente. Otra de las estrategias, es la conservación de las especies que se reportaron en el estudio técnico justificativo y las no reportadas que están consideradas en riesgo, debido a la disminución de sus poblaciones y hábitat por la fragilidad del ecosistema y por efecto de las presiones antropogénicas; la conservación prioritaria de especies es de gran relevancia cuando se lleva a cabo en aquellos sitios que por alguna actividad productiva serán afectadas, la cual es una medida de mitigación del impacto que causará dicha actividad.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

6.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se sitúa al este-sureste de la ciudad de Puebla y a lo largo de todo su recorrido cruzará los municipios de Mixtla, Cañada Morelos, Palmar de Bravo, Quecholac, Santo Tomás Hueyotlipaán, y Tecali de Herrera.

7. MEDIO ABIÓTICO.

7.1. CLIMA.

El área de **CUSTF RH18A** se encuentra ubicados dentro de la franja de clima C(w0)(w) Templado subhúmedo y BS1kw(w) Semiseco templado.

- **C(w0)(w):** Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **BS1kw(w):** Semiseco templado. La temperatura media anual es de 14.8°C, ocurre la máxima en mayo con 17.3°C y la mínima en noviembre con 9.4°C. La precipitación total anual es de 543.4 mm con una máxima incidencia en septiembre de 117.4 mm y una mínima en enero de 8.8 mm.

El área de **CUSTF RH28A** se encuentra ubicados dentro de la franja de clima BS1kw(w) Semiseco templado.

- **BS1kw(w)** Semiseco templado. Grupo B (Secos). K: Templado con verano cálido, régimen de lluvia.w (w): De verano menor de 5. Temperatura media anual entre 12° y 18° C. Temperatura del mes más frío entre -3 y 18° C. Temperatura del mes más caliente mayor de 18° C.

7.2. SUELO

De acuerdo a la carta edafológica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el tipo de suelo encontrado:

- **CUSTF RH18A** es: I+Rc+E/2 Litosol, Hh+Be+I/2/D Feozem, Xh+Hc/2/PC Xerosol, Xh/2/Pc Xerosol.
- **CUSTF RH28A** es: E+Lc/2 Rendzina, Hh+Bk+Hc/2 Feozem.

Las características de los suelos principales son las que a continuación se describen:

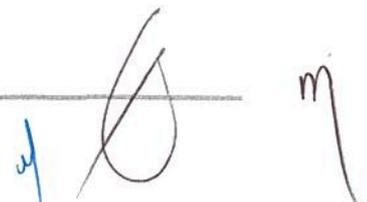
- * **Litosol:** Literalmente, suelo de piedra, Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta. Se presentan en pendientes altas, lo cual impide su explotación económica.
- * **Feozem:** Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos
- * **Xerosol:** Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal. Y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial.
- * **Rendzina:** Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm-pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia.

7.3. RELIEVE

Mediante el uso de capas vectoriales de provincias y subprovincias del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se pudo determinar que el área de **CUSTF RH18A** se ubican dentro de la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac y el área de **CUSTF RH28A** se ubican dentro de la subprovincia de Sierras Orientales y la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac.

7.4. HIDROGRAFÍA

Específicamente el proyecto se encuentra en la RH 18A que lleva por nombre Río Atoyac, y de igual forma en la RH 28A que lleva por nombre Río Papaloapan.



8. MEDIO BIÓTICO

8.1. VEGETACIÓN

De acuerdo a la carta de vegetación y uso del suelo de la Síntesis Geográfica del estado de Puebla, el tipo de vegetación que existe en la cuenca RH18A corresponde a Matorral Desértico Rosetófilo y la cuenca RH28A corresponde a Bosque de Encino en el predio.

RH18A Río Atoyac.

El tipo de vegetación en el área del proyecto es Matorral Desértico Rosetófilo encontrando arbolado con diámetros de 1 a 60 cm y altura de 1.3 a 8 m, así como especies de los géneros *Acacia*, *Forestiera*, *Ipomoea*, *Eysenhardtia* y *Shorea*, etc. En el sotobosque, se encuentran individuos como *Gymnosperma glutinosum*, *Gochnatia hypoleuca*, *Dalea versicolor*, etc.

RH28A Río Papaloapan.

El tipo de vegetación en el área del proyecto es Bosque de encino encontrando arbolado con diámetros de 1 a 28 cm y altura de 1.3 a 12 m, así como especies de los géneros *Quercus*, *Juniperus*, *Arbutus*, *Vernonia*, *Cestrum* y *Crataegus*, etc. En el sotobosque, se encuentran individuos como *Monnina ciliolata*, *Ageratina petiolaris*, *Baccharis conferta*, etc.

Cuadro 1. Flora presente en el área de CUSTF CUENCA RH18-A en Matorral Desértico Rosetófilo.

VEGETACIÓN DE CUSTF CUENCA RH18-A				
MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO				
ESTRATO ARBÓREO				
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia bilimekii</i>	Tehuistle
2	Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache
3	Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia vernicosa</i>	Vernicosa
4	Fabaceae	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce
5	Oleaceae	<i>Forestiera</i>	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Garrapatillo
6	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	Cazahuate
7	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
8	Rutaceae	<i>Ptelea</i>	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zorrillo
9	Fabaceae	<i>Sophora</i>	<i>Sophora secundiflora</i>	Burrita roja
10	Bignoniaceae	<i>Tecoma</i>	<i>Tecoma stans</i>	Campanilla amarilla
11	Celastraceae	<i>Wimmeria</i>	<i>Wimmeria microphylla</i>	Palo de seda
12	Agavaceae	<i>Yucca</i>	<i>Yucca periculosa</i>	Izote
ESTRATO ARBUSTIVO				
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Asteraceae	<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina astellera</i>	Ageratina
2	Rosaceae	<i>Amelanchier</i>	<i>Amelanchier denticulata</i>	Duraznillo
3	Asteraceae	<i>Brickellia</i>	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita
4	Mimosaceae	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo
5	Fabaceae	<i>Coursetia</i>	<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo fierro
6	Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>Dalea bicolor</i>	Ramoncillo

VEGETACIÓN DE CUSTF CUENCA RH18-A				
MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO				
7	Asteraceae	<i>Gochnatia</i>	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Escobillo
8	Asteraceae	<i>Gymnosperma</i>	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Popote
9	Asteraceae	<i>Lasianthaea</i>	<i>Lasianthaea aurea</i>	Hierba del cangro
10	Rubiaceae	<i>Machaonia</i>	<i>Machaonia coulteri</i>	Matorralillo
11	Fabaceae	<i>Marina</i>	<i>Marina scopa</i>	Frijolito
12	Mimosaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa calcicola</i>	Mimosa
13	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia candicans</i>	Ocote de burro
ESTRATO HERBÁCEO				
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Poaceae	<i>Aegopogon</i>	<i>Aegopogon tenellus</i>	Pasto
2	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave kerchovei</i>	Magüey de cacaya
3	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Magüey pulquero
4	Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate de agua
5	Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita
6	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha cornifera</i>	Biznaga partida de cuernos
7	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha pycnantha</i>	Biznagueta
8	Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>Dalea versicolor</i>	Dalea
9	Nolinaceae	<i>Dasyllirion</i>	<i>Dasyllirion lucidum</i>	Sotol
10	Cactaceae	<i>Echinocactus</i>	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Asiento de suegra
11	Poaceae	<i>Erioneuron</i>	<i>Erioneuron avenaceum</i>	Falso todente
12	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus haematacanthus</i>	Biznaga
13	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus recurvus</i>	Lengua del diablo
14	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia podantha</i>	Lechuguilla
15	Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium tematum</i>	Hierba del fuego
16	Polemoniaceae	<i>Loeselia</i>	<i>Loeselia coerulea</i>	Espinocilla
17	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria haageana</i>	Caca de burro
18	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria mystax</i>	Biznaga lechuda
19	Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>	<i>Muhlenbergia glabrata</i>	Liendrilla lisa
20	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote
21	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
22	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito

Cuadro 2. Flora presente en el área de CUSTF CUENCA RH28-A en Bosque de Encino.

VEGETACIÓN DE CUSTF CUENCA RH28-A				
BOSQUE DE ENCINO				
ESTRATO ARBÓREO				
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
2	Fabaceae	<i>Brongniartia</i>	<i>Brongniartia intermedia</i>	Brongniartia
3	Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja parviflora</i>	Tepozán
4	Solanaceae	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum oblongifolium</i>	Popimashcui
5	Rosaceae	<i>Crataegus</i>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote
6	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
7	Mimosaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Espino
8	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus laurina</i>	Encino blanco
9	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus microphylla</i>	Encino enano
10	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino negro
11	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra

VEGETACIÓN DE CUSTF CUENCA RH28-A				
BOSQUE DE ENCINO				
12	Asteraceae	Vernonia	<i>Vernonia karvinskiana</i>	Vernonia
ESTRATO ARBUSTIVO				
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Asteraceae	<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina petiolaris</i>	Hierba de ángel
2	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla
3	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del golpe
4	Asteraceae	<i>Gymnosperma</i>	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Popote
5	Scrophulariaceae	<i>Lamourouxia</i>	<i>Lamourouxia dasyantha</i>	Flor morada
6	Polygalaceae	<i>Monnina</i>	<i>Monnina ciliolata</i>	Monnina
7	Rosaceae	<i>Rubus</i>	<i>Rubus liebmannii</i>	Rubus
8	Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos</i>	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Escobilla
ESTRATO HERBÁCEO				
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero
2	Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate de agua
3	Asteraceae	<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium conspicuum</i>	Cirsium
4	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha pycnacantha</i>	Biznaguita
5	Poaceae	<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	Bramilla
6	Apiaceae	<i>Daucus</i>	<i>Daucus montanus</i>	Zanahoria de monte
7	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus recurvus</i>	Lengua del diablo
8	Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>Galium microphyllum</i>	Rifionsillo
9	Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Gobernadora
10	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria discolor</i>	Biznaga de diversos colores
11	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga ganchuda
12	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote
13	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
14	Poaceae	<i>Piptochaetium</i>	<i>Piptochaetium angustifolium</i>	Flechilla de hoja angosta
15	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia depeanna</i>	Bromelia
16	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia violacea</i>	Magueyito

8.2. FAUNA

Es importante mencionar que, además de información proporcionada por los pobladores vecinos, se encontraron rastros de algunas especies que habitan o transitan por el predio, lo que indica que puede considerarse que estas especies se encuentran, en algún momento dado dentro del mismo.

Cuadro 3. Fauna presente en el área de CUSTF Cuenca RH18-A

FAUNA DEL CUSTF CUENCA RH18A/MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO				
ID	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
AVIFAUNA				
1	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca serrana
2	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina inca</i>	Tórtola
3	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
4	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapero
5	Fringillidae	<i>Haemorhous</i>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Carpodaco mexicano
6	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta

FAUNA DEL CUSTF CUENCA RH18A/MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO				
ID	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
7	Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alacaudón verdugo
8	Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto
9	Emberizidae	<i>Melozona</i>	<i>Melozona fusca</i>	Toqui pardo
10	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
11	Passerellidae	<i>Peucaea</i>	<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada
12	Poliopitidae	<i>Poliopitila</i>	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azulgris
13	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito
14	Fringillidae	<i>Spinus</i>	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico
15	Emberizidae	<i>Spizella</i>	<i>Spizella pallida</i>	Gorrion pálido
16	Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche
17	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
18	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca
19	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
MASTOFAUNA				
1	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
2	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>Lepus callotis</i>	Liebre de flancos blancos
3	Mephitidae	<i>Mephitis</i>	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado
4	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano
5	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
HERPETOFAUNA				
1	Colubridae	<i>Coluber</i>	<i>Coluber mentovarius</i>	Chirriónera
2	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija
4	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa

Cuadro 4. Fauna presente en el área de CUSTF Cuenca RH28-A

FAUNA DEL CUSTF CUENCA RH28A/BOSQUE DE ENCINO				
ID	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
AVIFAUNA				
1	Corvidae	<i>Aphelocoma</i>	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara mexicana
2	Passerellidae	<i>Atlapetes</i>	<i>Atlapetes pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa
3	Parulidae	<i>Basileuterus</i>	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa
4	Parulidae	<i>Cardellina</i>	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra
5	Parulidae	<i>Cardellina</i>	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe rojo
6	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
7	Trochillidae	<i>Hylocharis</i>	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca
8	Passerellidae	<i>Pipilo</i>	<i>Pipilo maculatus</i>	Toqui pinto
9	Poliopitidae	<i>Poliopitila</i>	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azulgris
10	Emberizidae	<i>Spizella</i>	<i>Spizella pallida</i>	Gorrion palido
11	Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
MASTOFAUNA				
1	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>Lepus callotis</i>	Liebre de flancos blancos
2	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
3	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano

FAUNA DEL CUSTF CUENCA RH28A/BOSQUE DE ENCINO				
ID	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
HERPETOFAUNA				
1	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija
2	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija
3	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa
4	Colubridae	<i>Thamnophis</i>	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada

9. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA.

9.1. CRITERIOS APLICADOS

En el presente programa se considera como primer criterio a las especies de importancia como en este caso las familias **Agaváceae**, **Bromeliáceae**, **Cactáceae**, reportadas en el área del proyecto para las dos cuencas en cuestión, por lo que se considera lo siguiente:

9.1.1. EL VALOR ECOLÓGICO REGIONAL DE LA ESPECIE

En relación con los estudios técnicos que se hagan en el área del proyecto, las acciones de conservación, especies que estén en algún programa a aquellas especies de flora regional que se encuentran bajo una intensa presión antropogénica, o que sean susceptibles de ser impactadas por el proyecto.

9.1.2. EL VALOR CULTURAL DE LAS ESPECIES

Es necesario considerar que algunos de los núcleos de población ubicados en la región conservan aún arraigadas tradiciones ancestrales, por lo que existe la posibilidad de una tradición de aprovechamiento de flora. La identificación de estas especies se efectuará mediante revisión bibliográfica.

9.2. APLICACIÓN DEL PROGRAMA

Para el desarrollo del programa se considera como actividad principal la identificación de especies pertenecientes a las familias **Agaváceae**, **Bromeliáceae**, **Cactáceae**, con valor especial según los criterios ya definidos. Para ello se aplicarán estrategias de conservación, trasplante y reubicación. Se presenta como un enfoque de aplicación que se basa en:

1. Análisis ecológico de las comunidades bióticas, en la ejecución.

Agave kerchovei, *Agave salmiana*, *Coryphantha cornifera*, *Coryphantha pycnantha*, *Ferocactus recurvus*, *Hechtia podanta*, *Mammillaria haageana*, *Mammillaria mystax*, *Opuntia huajuapensis*, *Opuntia streptacantha*, *Tillandsia recurvata*.

CUSTF RH28A: *Agave salmiana*, *Coryphantha pycnantha*, *Ferocactus recurvus*, *Mammillaria discolor*, *Mammillaria uncinata*, *Opuntia huajuapensis*, *Opuntia streptacantha*, *Tillandsia depeanna*, *Tillandsia violácea*.

El enfoque analítico, reconoce que la aplicación del programa, es un proceso complejo. Después del conocimiento de la situación local, la identificación de las especies, el conocimiento de sus formas de vida, es posible tener una visión de la situación actual, para concentrarse después en las acciones de conservación, prestando atención a las particularidades de cada una de las especies, pero además a sus interrelaciones.

El enfoque de ejecución se basa en tres principios guía:

- La aplicación de técnicas de conservación y reubicación de especies de flora.
- La ejecución de criterios recomendados de conservación *in situ*.
- La búsqueda de sitios de acondicionamiento y áreas de reubicación para la conservación *in situ* de flora que aun no estando en categoría de riesgo, están siendo amenazadas por diversas actividades productivas, de auto subsistencia o aquellas que tienen que ver con el desarrollo.

Son evaluados los aspectos de talla, cobertura, sensibilidad y rareza, estos datos son llenados y se procesa la información para seleccionar aquellas especies que sean susceptibles de ser conservadas y reubicadas. Esta información servirá para especificar la aplicación de técnicas de rescate florístico y para establecer condicionantes de carácter técnico.

La conservación dependerá de la forma de vida encontrada por la especie: también se toma en cuenta si está en época de fructificación.

Se utiliza un enfoque de seguimiento de las especies conservadas *in situ*. La conservación *in situ* se entiende como la conservación de los recursos bióticos en las zonas en que se han desarrollado naturalmente, pero trasladadas a Zonas de Reubicación que reúnan las mismas condiciones. Esta acción constituye un proceso que implica tanto el rescate, - manejo de-especies, - trasplante y su reubicación final.

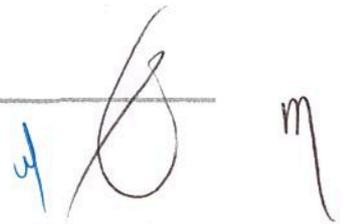
El objetivo primordial de la conservación *in situ* es apoyar la supervivencia de las especies fuera de sus hábitats naturales. La conservación de la diversidad de plantas en la naturaleza (*in situ*) es vital para mantener los procesos evolutivos que han originado la gama de organismos.

Para la recomendación de acciones de rescate, la presente información ha sido elaborada sobre la base de una exhaustiva revisión bibliográfica y se ha desarrollado con el objeto de brindar una guía de métodos de rescate de flora.

9.3 ESPECIE DE FLORA SILVESTRE SUSCEPTIBLE A RESCATARSE

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, las áreas sufrirán las perturbaciones de las acciones de desmonte y despalme, por lo que se encontraron especies de las familias **Agaváceae**, **Bromeliáceae** y **Cactáceae**.

Debido a esto, es necesario hacer el rescate de aquellas especies nativas del tipo de vegetación presente en el área del proyecto, así como individuos que pudieran encontrarse pertenecientes a familias prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México.



Cuadro 5. Especies a reubicar en el área de CUSTF RH18-A

ESPECIES A RESCATAR/REUBICAR							
CUENCA RH18-A MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO							
ID	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	n	% RESCATE	TOTAL
1	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave kerchovei</i>	Maguey de cacaya	1,685	65%	1095
2	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero	1,059	65%	688
3	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha cornifera</i>	Biznaga partida de cuernos	213	65%	138
4	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha pycnacantha</i>	Biznaguita	60	100%	60
5	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus recurvus</i>	Lengua del diablo	27	100%	27
6	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia podantha</i>	Lechuguilla	10866	45%	4890
7	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria haageana</i>	Caca de burro	442	65%	287
8	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria mystax</i>	Biznaga lechuda	569	65%	370
9	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote	147	100%	147
10	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	240	85%	204
11	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito	1085	65%	705
TOTAL					16,393	-	8,612

Cuadro 6. Especies a reubicar en el área de CUSTF RH 28-A

ESPECIES A RESCATAR/REUBICAR							
CUENCA RH28-A BOSQUE DE ENCINO							
ID	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	n	% RESCATE	TOTAL
1	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero	202	65%	131
2	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha pycnacantha</i>	Biznaguita	6	100%	6
3	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus recurvus</i>	Lengua del diablo	6	100%	6
4	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria discolor</i>	Biznaga de diversos colores	18	100%	18
5	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga ganchuda	31	100%	31
6	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote	43	100%	43
7	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	110	100%	110
8	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia depeanna</i>	Bromelia	116	100%	116
9	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia violacea</i>	Magueyito	159	100%	159
TOTAL					691	-	620

Las plantas son parte fundamental de los distintos ecosistemas que se presentan en nuestro planeta, ya desde los más imponentes árboles hasta las más delicadas hierbas forman la base de todas las comunidades biológicas conocidas un componente importante dentro de algunas de estas comunidades se encuentran las cactáceas, las cuales dependiendo de las condiciones ambientales en las que se desarrollen, pueden presentar una gran diversidad de formas y tamaños.

❖ AGAVACEAE.

Al género *Agave* (del griego *αγαυή*, 'noble' o 'admirable') pertenecen plantas suculentas pertenecientes a una extensa familia botánica del mismo nombre: Agavaceae, conocidas con varios nombres comunes: agave, pita, maguey, cabuya, fique, mezcal. Se reconocen más de 300 especies pertenecientes a este género con una gran diversidad en cuanto a formas, tamaños, colores y estrategias de vida.

Las plantas del género *Agave* son originarias del continente americano, y la mayor concentración de especies nativas se encuentran en México, en donde a las plantas se les conoce con los nombres comunes magueyes o agaves o mezcales. Estas plantas forman una gran roseta de hojas gruesas y carnosas, generalmente terminadas en una afilada aguja en el ápice, arregladas en espiral alrededor de un tallo corto, en cuyos bordes hay espinas marginales y una terminal en el ápice. El robusto tallo leñoso suele ser muy corto, por lo que las hojas aparentan surgir de la raíz.

Los agaves requieren un clima semiseco con temperatura promedio de 22 °C, generalmente a una altitud entre 1500 y 2000 msnm. Las condiciones del suelo: arcilloso, permeable y abundante en elementos derivados del basalto y con presencia de hierro, preferentemente volcánico.

La reproducción se puede dar por semilla o bulbillo o más eficientemente mediante rizomas, es decir, trasplantando los hijuelos que brotan de la raíz de la planta. Al alcanzar una altura de 50 cm, y cuando el corazón tiene unos 15 cm, se desprenden de la planta madre. La edad óptima de un agave para reproducirse es entre los 3 y los 5 años, y puede dar anualmente entre uno y dos hijuelos. Su crecimiento es muy lento, la maduración demora de 8 a 10 años, florecen solo una vez y emiten un largo tallo de casi 10 m de altura (ramificado o no) que nace del centro de la roseta, con numerosos grupos de flores tubulares. La planta muere tras desarrollar el fruto, pero por lo general produce retoños en su base.

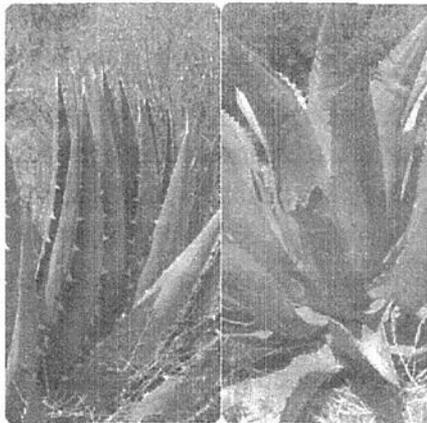


Imagen 1. Agaves encontrados en el área del proyecto RH 18-A



Imagen 2. Agaves encontrados en el área del proyecto RH28-A

❖ CACTACEAE.

Los cactus son una familia de plantas con flores dentro de las que se encuentran los conocidos nopales. Esta familia es exclusiva de América. La familia se divide en tres grupos: El primer grupo incluye los nopales de tallos aplanados como raquetas y con frutos conocidos como tunas. También se incluyen las chollas y tencholotes, de tallos cilíndricos delgados cubiertos de espinas.

El segundo grupo incluye a los cactus alargados, chaparros y redondos en forma de barril y en forma de candelabros. Se conocen como órganos, cardonales, candelabros, biznagas, liendrillas, borregos, peyotes, chiotillas, jiotillas, quiotillas, garambullos o padres nuestros, pitayas, pitayo de abuelito, tetechos, cabezas de viejos, viejos y viejitos. Algunas de estas especies pueden vivir más de 500 años.

El tercer grupo incluye pocas especies conocidas como cactus con hojas o árbol del matrimonio, que se consideran los cactus más primitivos.

Viven principalmente en zonas donde existe escasez de humedad, pero algunas también se encuentran en lugares cálidos y húmedos.

Como parte de sus adaptaciones a la vida en climas secos, su cuerpo está formado de un tallo columnar, esférico o aplanado que está engrosado debido a que los tejidos de almacenamiento están muy desarrollados. Esta forma les sirve para almacenar nutrientes como agua y sales minerales. Las hojas están modificadas generalmente en espinas o en hojas muy pequeñas, con esto se reduce la pérdida de agua, con las espinas se protegen contra depredadores, ayudan a la dispersión cuando se adhieren a la piel de algún animal, producen sombra y dan protección al tallo reflejando los rayos del sol, incluso pueden formar una coraza, la cual condensa la humedad y la dirige hacia las raíces (Arreola, 1997).

Muchas especies de cactus crecen bajo la sombra y protección de otros arbustos conocidos como "nodrizas".

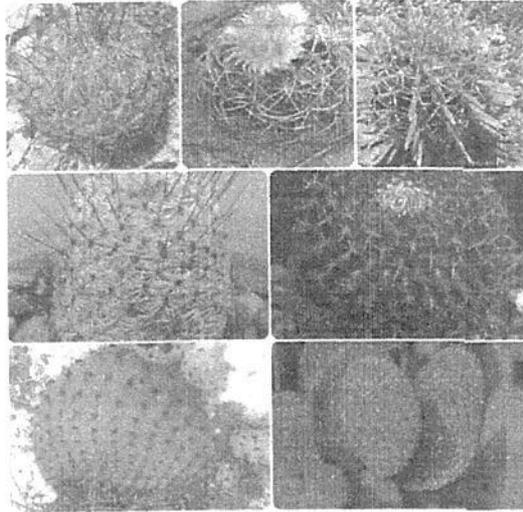


Imagen 3. Cactáceas encontradas en el área del proyecto RH18-A

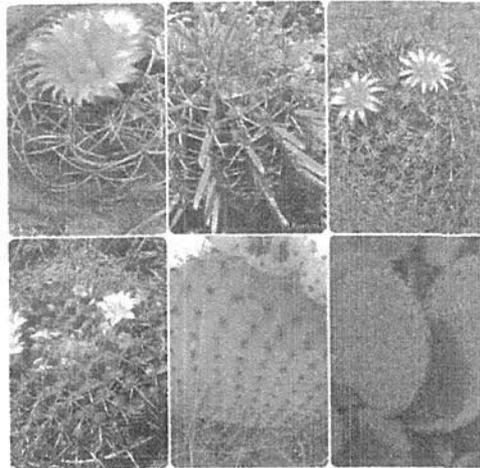


Imagen 4. Cactáceas encontradas en el área del proyecto RH28-A

❖ BROMELIACEAE.

Las bromeliáceas o bromelias (*Bromeliaceae*) forman una familia de plantas monocotiledóneas que consta de arbustos o hierbas perennes, terrestres o epífitas, oriundas de las regiones tropicales y templadas de América (salvo una sola especie al oeste de África). Poseen hojas arrosetadas, flores y brácteas coloridas y vistosas, y los estigmas típicamente retorcidos. Gracias a su dulce fruta, la especie más conocida en todo el mundo es la piña o ananá (*Ananas comosus*), un cultivo de regiones cálidas. La familia es reconocida por sistemas de clasificación modernos como el sistema de clasificación APG III (2009), y el APWeb (2001 en adelante). La circunscripción está muy consensuada y es la que se acepta tradicionalmente, siendo la familia monofilética tanto por caracteres morfológicos como por análisis moleculares de ADN.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large stylized signature and the letter 'M'.

Son hierbas perennes, terrestres o epífitas, a arbustos arrosetados. La familia es lo suficientemente diversa como para incluir a las "bromelias tanque" así como al género epífita *Tillandsia*, que recoge agua únicamente de unas estructuras en sus hojas llamadas tricomas (vellosidades), e incluso un gran número de suculentas que habitan los desiertos. La mayor bromeliácea es *Puya raimondii*, que alcanza los 3 o 4 m de altura en su parte vegetativa, con una espiga floral de entre 9 y 10 metros. La bromeliácea más pequeña es la *Tillandsia usneoides*, el "musgo español".

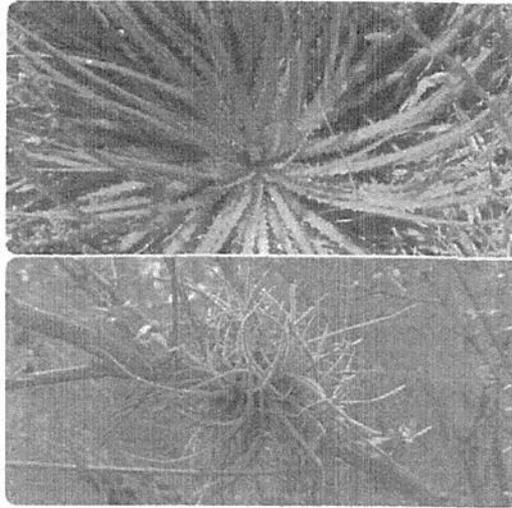


Imagen 5. Bromeliáceas encontradas en el área del proyecto RH18-A

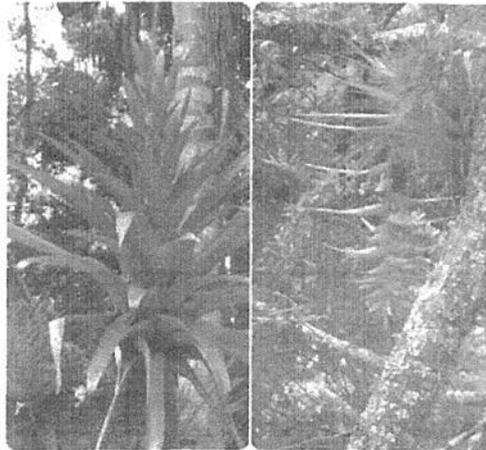


Imagen 6. Bromeliáceas encontradas en el área del proyecto RH28-A

A continuación, se presentan las especies ubicadas dentro del proyecto y que se pretenden rescatar y reubicar.

Especies del área de CUSTF RH18A que serán reubicadas:

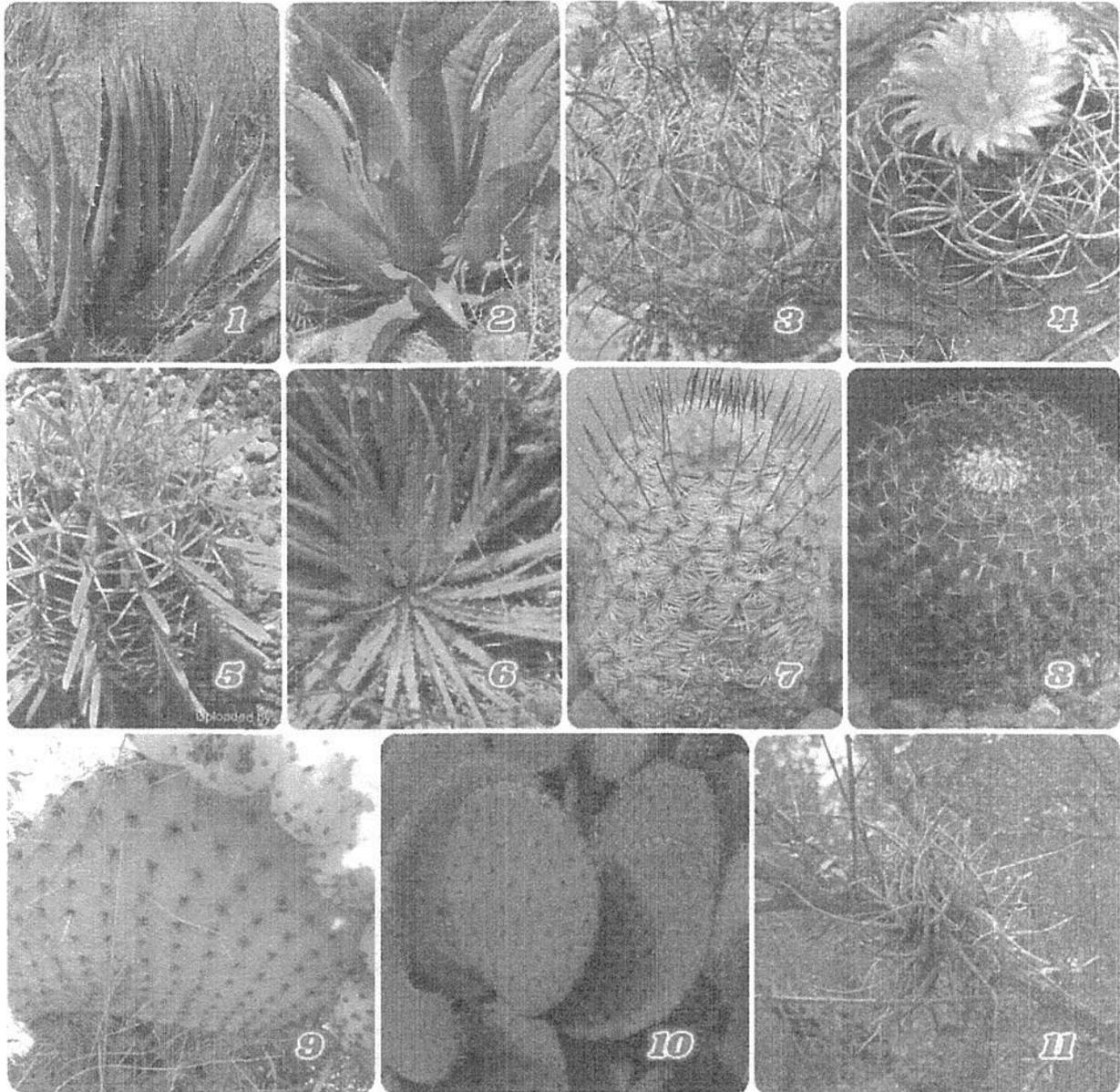
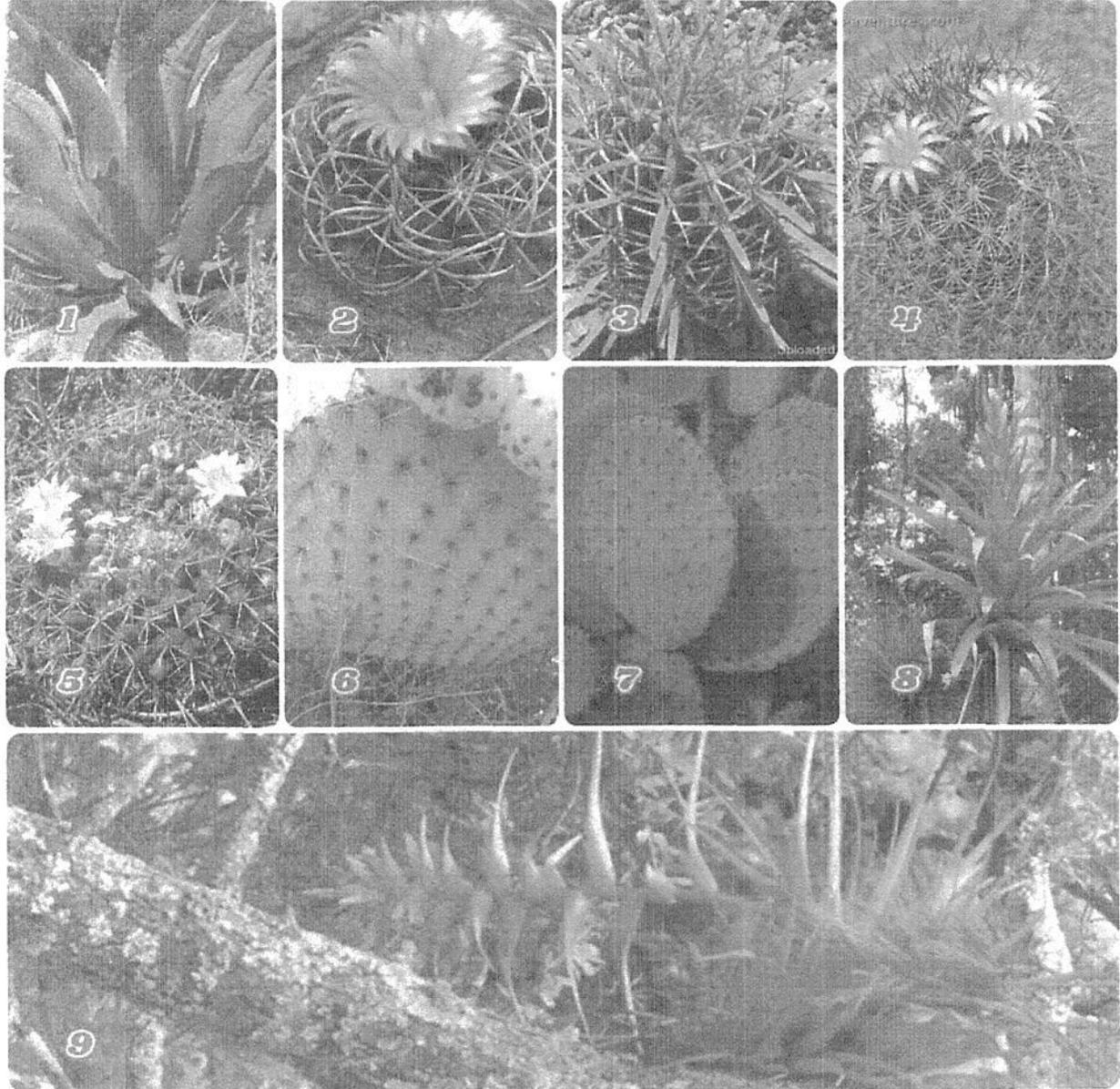


Imagen 7. Especies a rescatar RH18A

Agave kerchovei (1), *Agave salmiana* (2), *Coryphantha cornifera* (3), *Coryphantha pycnantha* (4), *Ferocactus recurvus* (5), *Hechtia podantha* (6), *Mammillaria haageana* (7), *Mammillaria mystax* (8), *Opuntia huajuapensis* (9), *Opuntia streptacantha* (10), *Tillandsia recurvata* (11).

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large stylized signature and the letter 'M'.

Especies del área de CUSTF RH28A que serán reubicadas:**Imagen 8.** Especies a rescatar RH28A.

Agave salmiana (1), *Coryphantha pycnantha* (2), *Ferocactus recurvus* (3), *Mammillaria discolor* (4), *Mammillaria uncinata* (5), *Opuntia huajuapensis* (6), *Opuntia streptacantha* (7), *Tillandsia depeanna* (8), *Tillandsia violacea* (9).

CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN POR REMOVER

Prácticamente toda la vegetación que se encuentra dentro de la superficie en la que se llevará a cabo el cambio de uso del suelo es común a la vegetación de la zona.

9.3.1 ÁREAS DESTINADAS A LA REUBICACIÓN

Una parte sustancial para obtener un sitio de reintroducción, lo constituye el manejo del hábitat, para lo cual debe haber una estrecha colaboración entre autoridades y técnicos, para incluir métodos de conservación de las porciones de terreno seleccionadas y asegurar la viabilidad de las poblaciones a reintroducir o reubicar, estableciendo medidas de mantenimiento, restauración y recuperación de hábitat en cada sitio de reubicación.

Se deberán realizar prospecciones dentro del área del proyecto donde existen fragmentos de vegetación arbórea o bien donde se encuentren ejemplares de la misma familia botánica, además de efectuarse observaciones y determinaciones de pendiente, suelo, altitud e impactos ambientales presentes; todo esto con la finalidad de reconocer los sitios con capacidad de hospedar a los ejemplares a reubicar.

El total de plantas rescatadas se distribuirá en el mayor número de sitios posibles, evitando colocar todos los ejemplares en un mismo sitio, y así tratar de conservar la densidad natural de la zona. La reubicación se deberá llevar a cabo mediante la siguiente metodología:

- Cercanía entre los hábitats naturales y los sitios de disposición final, a fin de evitar el estrés de las plantas por traslados largos.
- Profundidad del suelo de al menos 30 cm.
- Textura del suelo que permita una infiltración adecuada del agua.
- Existencia de un estrato herbáceo, de preferencia que cubra al menos el 80% del terreno.
- En caso de presentar erosión, que está sea controlable mediante técnicas simples de conservación de suelos.

En el caso de las especies del área de **CUSTF RH18A** y **CUSTF RH28A** para los géneros *Agave* y *Hechtia* se realizará la separación de ejemplares más pequeños en caso de no poder extraer todo el ejemplar, para *Opuntia* se realizara por medio de esquejes en caso de no poder extraer el ejemplar completo por dimensiones muy grandes y para los géneros *Coryphantha*, *Ferocactus*, *Mammillaria* y *Tillandsia*, se extraerá el ejemplar completo, debido a su mayor importancia en el medio ambiente, cuidando de realizarlo con cepellón, de no ser así, se extraerá con la mayor cantidad de raíz posible, y de inmediato llevarla al lugar donde se reubicará, para evitar el estrés, buscando lugares con condiciones semejantes a las de la extracción.

A continuación, se muestran los planos donde se llevará a cabo la reubicación de los individuos propuestos para la RH18A y RH28A.



Imagen 9. Herramientas utilizadas para realizar el rescate y reubicación de especies.

Se realizará un recorrido de prospección antes de iniciar las actividades de desmonte y despalme, a fin de identificar a las plantas que serán rescatadas. Es recomendable que no se efectúe el despalme sin que la cuadrilla de rescate haya determinado los núcleos vulnerables, por lo que el despalme y desmonte deberán estar programados junto con el rescate para evitar obstaculizar las actividades de la obra.

Es preciso que el superintendente programe una plática con los trabajadores de las obras de desmonte y despalme, para que conozcan al grupo de rescate, las actividades a desarrollar y la importancia del rescate y de los ejemplares a rescatar, así mismo pedir su cooperación para que si en determinado momento ellos identificaran algún ejemplar o ejemplares que ameriten su rescate dentro del área de la línea de ceros, será notificado a la cuadrilla de rescate.

Rescate: extraer todos los ejemplares e forma segura y sin causar daños con cepellón para asegurar su sobrevivencia.

Reubicación: Las plantas extraídas se reubican inmediatamente a no más de 1000 metros del sitio de extracción, bajo condiciones similares a las del lugar en que habitaba. Es muy importante mantener la orientación original de la cactácea, con base en la espina marcada, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia.

Preparación del terreno: El objeto de preparar el sitio es mejorar las condiciones del suelo para asegurar un índice mayor de sobrevivencia. El suelo debe quedar libre de maleza. Esta acción se puede realizar de forma manual (con pala neozelandesa, zapa pico, barreta, entre otros). Debido a que en ambos sitios se trata de terrenos suaves sin mucha maleza, solo se aplicaran limpias *in situ* de la misma, ya que no habrá necesidad de la práctica de rastreos o aflojamiento del suelo.

Diseño de la trasplatación: el diseño de la plantación se definió considerando la topografía del terreno y la distribución de especies dentro del terreno de la siguiente forma: "tresbolillo" con la finalidad de introducir tres filas de plantas intercaladas y las mismas funcionen; para darles espaciamento entre ellas y no afectan su crecimiento en el futuro.

Para el trasplante: se abrirán cepas, con las dimensiones adecuadas, para depositar las especies vegetales. La cepa de recepción de las plantas, deberá ser más amplia que el ancho del cepellón y con una profundidad al menos igual a la altura del cepellón y estar previamente humedecida para favorecer un mejor desarrollo de la planta.

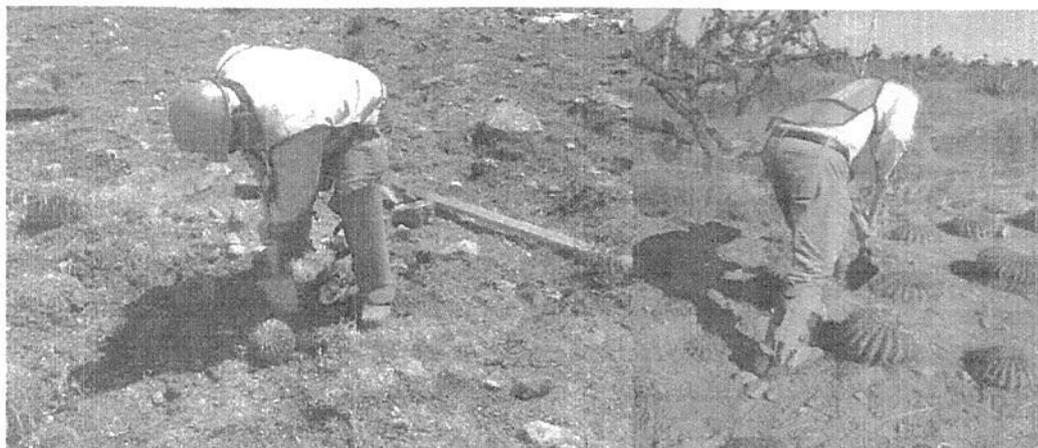


Imagen 10. Ejemplo de la reubicación de cactáceas.

- Una vez que se realice la plantación, se deberá compactar el suelo alrededor de cada ejemplar para evitar que las raíces, así como la parte baja del tallo sean dañados por roedores.
- De ser necesario, se colocarán tensores o tutores que den soporte a los ejemplares, para mejorar su estabilidad.
- Se recomienda utilizar lluvia solida al realizar el trasplante de cada individuo removido, esto con la finalidad de evitar realizar riegos frecuentes a las especies.
- **Mantenimiento post-reubicación:** Se lleva a cabo con la finalidad de asegurar la supervivencia del mayor número posible de ejemplares. Las actividades a realizar pueden incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones. En casos extremos, como con la detección de pudriciones avanzadas, la planta puede ser extraída y tratada en el vivero hasta su recuperación.



Imagen 11. Ejemplo de las actividades post-reubicación.

10 IDENTIFICACIÓN

La información sobre las especies susceptibles de ser rescatadas, se muestra al final del documento. Esta información se utilizará para identificar en campo las especies que deberán ser rescatadas durante las etapas de preparación del sitio. Previo al inicio del desmonte y despalme de la superficie requerida para la construcción, se deberán ubicar todas las plantas que serán rescatadas en cada área a medida que avance la construcción de la obra.

Para las especies que se vayan a rescatar se deberán registrar los siguientes datos:

Cuadro 7. Registro de datos

CENSO DE PLANTAS RESCATADAS: PLANTAS EPÍFITAS Y CACTÁCEAS			
Fecha:	Ubicación:	Altitud:	Lote:
No. Ejemplar	Especie	Altura del organismo	Intensidad luminica

Cabe mencionar que en función de la longitud del proyecto y del grado de avance de la obra, el rescate se realizará por lotes; es decir, cada tramo o polígono en que se avance con el desmonte y despalme corresponderá a un lote de plantas rescatadas, para las cuales se efectuará un censo y así sucesivamente; hasta finalizar con el último tramo en el que se requiera desmonte y despalme, y, por consiguiente, rescate de flora silvestre.

10.1 TÉCNICAS APLICADAS POR GRUPO BIOLÓGICO

❖ CACTACEAE.

Previo al rescate del individuo se colocará una marca de pintura en una de las espinas que apuntan al sur, a fin de conocer la orientación original de la cactácea. Esto es muy importante ya que, por su posición, los diferentes lados de las plantas se exponen de manera distinta a los rayos del sol; si esta posición no se mantiene, se pueden exhibir al sol directo sitios que estaban acostumbrados a recibir poca luz.

Posteriormente se realizará la extracción de la planta, picando con mucho cuidado la zona inmediata a la base del ejemplar a una distancia de 10 y 30 cm de separación de la planta, hasta la liberación de las raíces, conservando la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical con lo que se evita lesionarlas, además de que se mantienen los hongos y las bacterias benéficos que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo.

Las raíces de cada individuo quedaran envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en cajas de cartón para posteriormente ser transportados, según sus dimensiones, al área de cicatrización. Para prevenir la aparición de alguna enfermedad y acelerar el proceso de cicatrización, una vez extraídos los ejemplares se les aplicará fungicida, insecticida y cicatrizantes.

Handwritten signature and initials in blue ink.



Imagen 12. Ejemplo de rescate y reubicación de individuos.

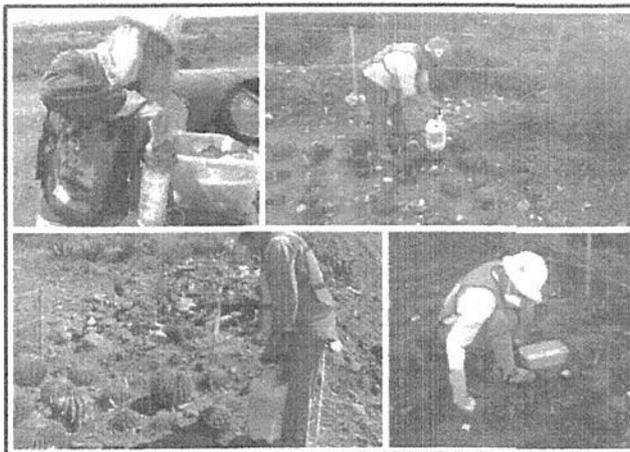


Imagen 13. Cuidados previos a ser reubicada de forma definitiva.

La extracción es de forma manual, con la ayuda de guantes, palas, picos y/o barretas se remueve el suelo colindante con sumo cuidado para evitar el daño a las raíces.

Propagación por esquejes.

La reproducción por medio de esquejes, es el método asexual más fácil para propagar cactus, consiste en cortar los brazos o pedazos de tallo del individuo que se desee, posteriormente estos deben dejarse cicatrizar en un lugar seco y ventilado.

El corte se deberá realizar preferentemente con una navaja desinfectada con isotopo de sodio o alcohol y a cada corte adicionar un poco de azufre o fungicida con enraizador sobre el corte (no indispensable), para facilitar el enraizamiento y evitar las enfermedades o pudrición del esqueje. Posteriormente este es plantado directamente sobre el sustrato.

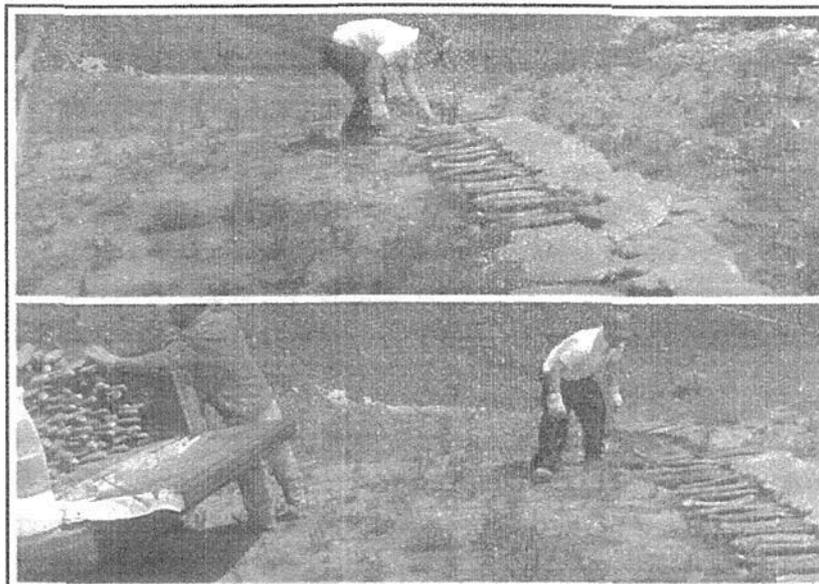


Imagen 14. Ejemplo de rescate por medio de esquejes.

❖ AGAVACEAE.

El rescate de los individuos se realizará utilizando picos para escarbar en forma de cajete la zona inmediata a la base del ejemplar, hasta la liberación de las raíces, con el fin de ir descubriendo la mayor cantidad de raíces posibles sin dañarlas. Para evitar la proliferación de alguna enfermedad se les aplicara fungicidas y cicatrizantes.

En el caso de individuos de gran porte o de difícil manejo y que no sea posible su extracción total, se contempla el rescate de hijuelos o mecuates que se desarrollan en la base de la planta o mediante rizomas que emergen a alguna distancia de la planta madre, estos hijuelos producen raíces y, con el tiempo, crecen de manera independiente.

❖ BROMELIACEAE.

Una vez que se identifiquen y marquen las plantas susceptibles de rescate, éstas se removerán manualmente del árbol o tronco en el que estén, mediante el siguiente procedimiento.

1. Ubicar las Bromelias en los árboles que serán derribados.
2. Remover las plantas de forma manual y con mucho cuidado, para evitar causar daños a las raíces. La remoción consistirá en hacer una incisión circundante en la corteza para poder remover el organismo, el cual se sujeta de la base para mantener su integridad al momento de separarlo. Si la planta está sujeta a ramas muy delgadas o ya secas, podrán desprenderse junto con estas, lo cual disminuye el estrés y los daños a la planta. Para la remoción y descenso de las bromelias muy altas será necesario el uso de garrochas, escaleras o cortando las ramas completas.

3. Una vez removida del árbol, la planta rescatada deberá ser limpiada y liberada de los remanentes de la corteza del árbol hospedero, así como de materia orgánica y restos secos de la plantas (hojas, varas florales, etc.), ya que pueden favorecer la aparición de enfermedades.
4. Las bromelias se envolverán en hojas (periódico u hojas verdes), se amarrarán en manojos no muy apretados, a los cuales se les atará una etiqueta rotulada con el número, fecha, y se transportarán en huacales o cajas de cartón al albergue temporal. Con la remoción, las plantas sufren indudablemente daños en su sistema radicular, por lo que se recomienda no humedecer las plantas ni las raíces en las primeras 12 horas después de la colecta, ni exponerlas a los rayos del sol.
5. Existirán plantas que en el momento del rescate cuenten con frutos y semillas, estos deberán ser colectados para su cultivo y de este modo reponer las plantas adultas que pudieran morir. Para esto será necesario que el encargado de la supervisión ambiental las identifique antes de su colecta. Los frutos o semillas recolectadas se guardarán en sobres de papel donde se anota la fecha, especie y fecha de cultivo y se transportan al albergue temporal.
6. La reubicación de las plantas podrá ser inmediata, mientras que habrá otras que deberán ser trasladadas al albergue temporal antes de su reubicación. Esta decisión deberá ser tomada en función de la especie que se trate.

10.2 ACCIONES EMERGENTES

El monitoreo contribuirá a mantener vigiladas a las plantas rescatadas y la ejecución de acciones inmediatas para evitar la muerte de las plantas. Sin embargo, una vez reubicadas éstas, el porcentaje de sobrevivencia calculado es del 80%, aunque este puede disminuir debido a diversos factores. Cuando esto ocurra se deberá determinar el factor que incide en la disminución de la sobrevivencia, 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 chile, canela y ajo, 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, y se deberán de tomar las precauciones pertinentes.
- **Extracción inadecuada:** Puede ser posible que la extracción de los individuos se haga de una forma inadecuada o incorrecta (al extraerla se dañen las raíces), y que esto cause la muerte de ellos.
- **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.

- **Inadaptabilidad:** Cabe la posibilidad que el lugar donde se van a reubicar las especies no cumpla con las expectativas que ellas necesitan (clima, tipo de suelo, humedad, rayos de sol, etc.)
- **Competencia:** Que las especies que ya están en el lugar a reubicar tengan dominancia y esto cause la muerte de las nuevas especies o el crecimiento casi nulo.

10.3 INDICADORES DE SEGUIMIENTO

El principal indicador para evaluar el éxito de la reubicación será el porcentaje de supervivencia (80%) de las plantas reubicadas. La evaluación se realizará quincenalmente el primer año y mensualmente a partir del segundo; cuando éste disminuya, se deberán aplicar las medidas emergentes antes propuestas.

De forma adicional, se utilizará como indicador cualitativo para este grupo de plantas los siguientes:

- **Agaves:** Aplicación de enraizadores, fertilizantes y seguimiento.
- **Cactáceas:** Se aplicará cicatrizantes, enraizadores, fertilización y seguimiento.
- **Bromeliáceas:** Aplicación de enraizadores, fertilizantes y seguimiento.

10.4 COSTOS

La tabla referente a los costos y que contiene el listado de los recursos materiales y humanos requeridos para la ejecución del Programa de rescate y reubicación de ejemplares de flora, se presenta en el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en la NOM-059 SEMARNAT 2010.

10.5 CALENDARIZACIÓN

El programa de actividades en cuanto al rescate y reubicación se realizará de forma paulatina de acuerdo a como vaya avanzando el proyecto, realizando preferentemente la reubicación en los meses de lluvia. La etapa de monitoreo queda señalada simbólicamente a partir de la autorización del cambio de uso de suelo emitido por la Secretaría. El tiempo estimado para llevar a cabo el proyecto es de 15 meses, dentro de este se estima 12 meses para realizar la preparación del sitio, correspondiente al rescate y reubicación de especies, desmonte y despalme.

El siguiente cronograma hace referencia al número de semanas que durará cada una de las actividades, por ejemplo: para realizar la ubicación de las plantas susceptibles de rescate se propone la duración de 2 semanas a partir de cuándo inician actividades las cuales están propuestas a partir de la autorización y antes de iniciar con el cambio de uso de suelo.

Cuadro 8. Programa de trabajo.

ACTIVIDAD	1er MES				11 MESES RESTANTES											
	1	2	3	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ubicación de las plantas susceptibles de rescate.																
Rescate de los organismos.																

ACTIVIDAD	1er MES				11 MESES RESTANTES											
	1	2	3	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Reubicación.																
Mantenimiento																

En el caso de que con el monitoreo de las plantas reubicadas se determine que no existe una sobrevivencia del 80% de los ejemplares, se aplicarán las medidas emergentes.

10.6 MEDIDAS DE MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN ADICIONALES

Como medida adicional se propone la ejecución de rescate del suelo del hábitat. Este programa contribuiría a la protección y conservación de la flora silvestre, se manejará el material resultante del despalle para cubrir el área donde se ejecute la reforestación y así ayudar a su rehabilitación, ya que dicho producto es rico en contenido de nutrientes, el cual favorecerá la rápida recuperación de una cubierta vegetal nativa.

El rescate se llevará a cabo por una o más cuadrillas de trabajadores (según se requiera), levantando la capa superficial (horizonte A) del suelo con palas, evitando piedras y troncos grandes, el acarreo será por carretilla hasta el sitio seleccionado para el acamellonado, y posteriormente se deberá cubrir este material con costales, lonas o película de nylon o en su defecto puede guardarse el material en costales y guardarse bajo techo, manteniendo húmedos el material acamellonado o encostalado mediante riego una vez por semana hasta su uso en otras medidas de mitigación.

11 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El rescate y la reubicación de especies como medida de mitigación son de suma importancia debido a los grandes impactos negativos producidos por el cambio de uso de suelo, la reubicación debe hacerse con el cuidado necesario para asegurar la sobrevivencia del mayor número de individuos, que pudieran estar en el área de afectación. Lo cual si es analizado desde un punto de vista de beneficio costo; el costo es el adecuado, si se considera los costos ambientales por la pérdida de la biodiversidad.

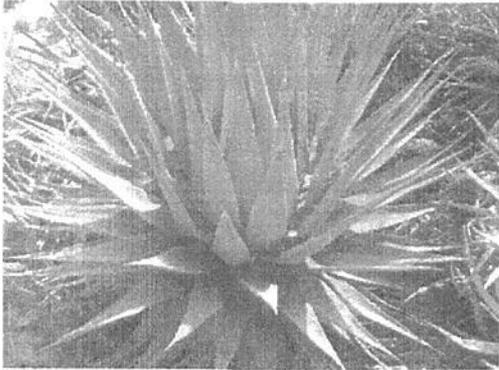
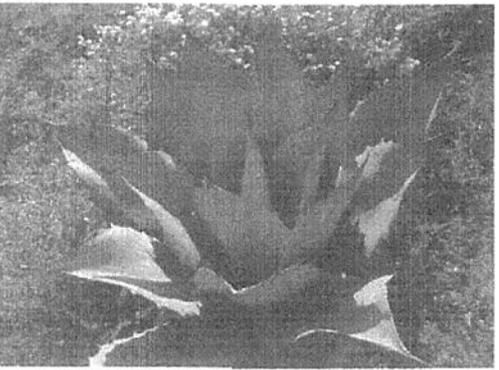
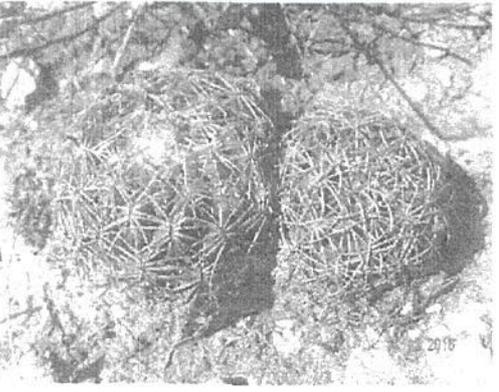
12 BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, Edward F., 2001, The Cactus Family, Timber Press, Inc., Portland, Oregon, USA.
- Bravo Hollis, H., y L. Scheinvar, 1999, El interesante mundo de las cactáceas, Fondo de Cultura Económica, México. The Tucson Cactus and Succulent Society
- http://tucsoncactus.org/html/cactus_rescue.shtml. The Tucson Cactus and Succulent Society Cactus Rescue Program
- <http://www.cssainc.org/rescue/rescue.html> British Cactus and Succulent Society
- <http://www.bcsc.org.uk/1997.html>. United States Fish and Wildlife Service, Star Cactus Recovery Plan
- http://ifw2es.fws.gov/Documents/R2ES/Final_Star_Cactus_Recovery_Plan_with_Appendices_and_Cover.pdf
- Sociedad de Cactáceas y Suculentas del Estado de Nuevo León <http://www.scysnl.org>
- Central Arizona Cactus & Succulent Society. <http://www.centralarizonacactus.org/resc.htm>
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa. México.
- Yañez, E. L. 2004. Las principales familias de árboles en México. Universidad Autónoma Chapingo - División de Ciencias Forestales. 189 p.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO; Instituto de Biología, UNAM; Agrupación Sierra Madre, S. C. México, D.F. 847 p
- Guizar-Nolazco, E. Granados-Sánchez, D., Castañeda-Mendoza, A. Flora y vegetación en la porción sur de la mixteca poblana. Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente [en línea] 2010, 16 (Julio-Diciembre) : [fecha de consulta: 3 de mayo de 2011] Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=62915867001>> ISSN 0186-3231
- INEGI. 2000. Síntesis Geográfica del Estado de Puebla y anexo cartográfico. INEGI. México. 2 tomos.
- 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. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable D.O.F. 25 de septiembre de 1998.
- <http://conafor.gob.mx/biblioteca/manuales%20tecnicos/Manual%20Agave%20web.pdf>
- http://www.ecured.cu/index.php/Echinocactus_platyacanthus
- <http://cactaceasenpeligroymas.com/cactus-de-mexico/echinocactus-platyacanthus-biznaga-biznaga-dulce-biznaga-de-acitron>
- <http://www.concyteq.edu.mx/PDF/Manual%20de%20prop%20de%20cactaceas.pdf>
- <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/335.pdf>
- <http://www.cfe.gob.mx/sustentabilidad/responsabilidadambiental/Documents/RescateCactaceas.pdf>
- <http://www.arbolesornamentales.es/Dasyliion.htm>
- http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Manual_Clima%20%20C3%81rido.pdf.

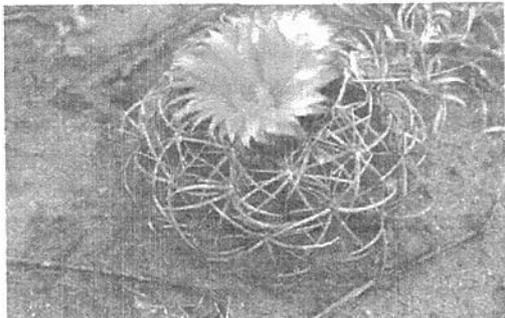
J  m

13 ANEXO 1. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES QUE SERÁN RESCATADAS Y REUBICADAS

Las especies presentes en el área de CUSTF RH18A susceptibles de ser rescatadas son las siguientes:

	<p>Nombre científico: <i>Agave kerchovei</i> Nombre común: Maguey verde, maguey manso, maguey pulquero. Descripción: Es una especie de interés particular por el aprovechamiento de la estructura floral. Es una especie grande, robusta y muy cambiante de los estados mejicanos de Puebla, Oaxaca e Hidalgo, en los que crece en terrenos secos y rocosos. Forma una roseta de muchas hojas rígidas de color verde pálido o azulado, que pueden alcanzar los dos metros (siete pies) de diámetro.</p>
	<p>Nombre científico: <i>Agave salmiana</i>. Nombre común: Maguey cimarrón. Descripción: Se reconoce por sus hojas anchas, fuertes, succulentas, de color verde con largos ápices acuminados y sigmoideos, de tallo corto y macizo, con forma de roseta y tamaños que van desde 1.50 m a 3.40 m de altura y hasta 5 m de diámetro. Tiene flores carnosas de tépalos dimorfos, estrechos, doblados hacia el interior. Se le encuentra en terrenos planos y montañosos, desde suelos profundos a superficiales.</p>
	<p>Nombre científico: <i>Coryphantha cornifera</i> Nombre común: Biznaga partida de cuernos. Descripción: Plantas generalmente simples: tallos globosos hasta cortamente cilíndricos, de unos 12 cm de altura de color verde pálido grisáceo; ápice con corta lana blanca; tubérculos apretados, cónicos hasta brevemente cilíndricos, de cerca de 12 mm de longitud, rectas o algo curvas, horizontales, blanco amarillentas, hasta grisáceas; espinas centrales generalmente 1, en algunos ejemplares 2 o 3: la principal, de 14 a 16 mm de longitud, gruesa, rígida, encorvada hacia abajo, al principio rojiza, después de color castaño oscuro hacia la base y negro hacia la punta; flores de 5.5 a 7 cm de diámetro</p>

[Handwritten signature]



Nombre científico: *Coryphantha pycnantha*

Nombre común: Biznaguita

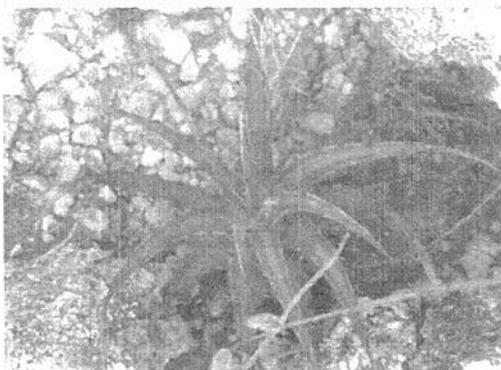
Descripción: Es una planta suculenta globosa o cilíndrica que crece por separado o juntas formando un grupo. Los tallos de color azul-verde a verde opaco, alcanzan los 5-7 cm de altura y 5-9 cm de diámetro. Las areolas son cónicas, de 2.5 centímetros de largo con la base romboidal. Tienen de 2 a 4 espinas centrales ligeramente curvadas, aciculares, de color blanco o amarillo con la cabeza más oscura y gris, con la edad, de 1,3 a 1,9 centímetros de largo. Las 8 a 15 espinas radiales son curvas, de 8 a 18 milímetros de largo, de color blanco a amarillo y que se vuelven grises con la edad. Las flores en forma de campana, son de color amarillo brillante, tienen un tamaño de hasta 4 cm de largo y 5 cm de diámetro. Los frutos son alargados, verdes y jugosos, de 2.4 cm de largo.



Nombre científico: *Ferocactus recurvus*

Nombre común: Lengua del diablo

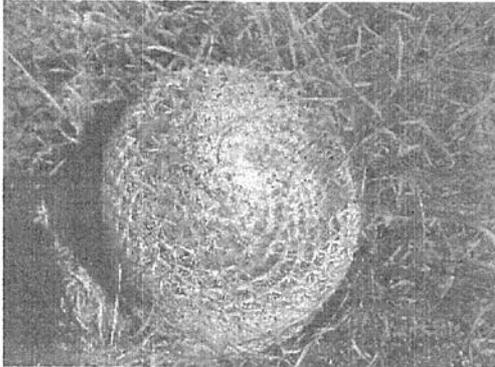
Descripción: Posee cuerpo globular, como es típico en este género, con la parte superior deprimida y plana, de color verde grisáceo. Las costillas son estrechas, entre 8 y 14, aunque con la edad llegan a aumentar hasta 23. Las areolas surgen en protuberancias a lo largo de las costillas, grandes y de forma redondeada con lanosidad grisácea. Tiene entre 6 y 12 espinas radiales blancas o rojizas de 2 a 2,5 cm de largas, con estrías transversales. Las 4 centrales, mucho más largas y de color más intenso son erectas o curvadas hacia fuera. Entre estas posee una inferior que llega a desarrollarse más que el resto, plana y mucho más ganchuda en la punta, llegando a alcanzar 77 mm de ancho.



Nombre científico: *Hechtia podantha*

Nombre común: Lechuguilla

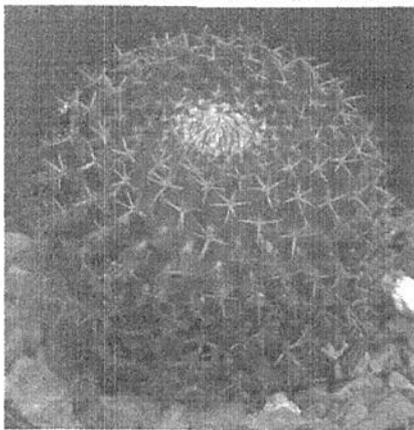
Descripción: Son plantas de hábitos terrestres o epiliticas (raramente epifitas), acaulescentes a caulescentes, ocasionalmente estoloníferas; plantas dioicas. Hojas arrossetadas, patentes a recurvadas, espinosas o a veces espinulosas, espinescentes.



Nombre científico: *Mammillaria haageana*

Nombre común: Biznaga de burro

Descripción: Es una planta perenne carnosa y globosa que suele crecer solitaria. Es esférica a cilíndrica, de color verde glauco y alcanza un tamaño de hasta 15 cm de alto y de 4 a 11 centímetros de diámetro. Las areolasson pequeñas, basales y sin látex. Tiene 1 a 4 espinas centrales, por lo general dos, son muy delgadas, de color negro y rojizo, rectas o ligeramente dobladas, de 0,6 a 1 centímetro de longitud. Las 18-30 espinas radiales son suaves, blancas, radiantes, y de 3-6 milímetros de largo. Las flores de color morado oscuro, o rosa, miden hasta 1 cm de largo y de 1 a 2,2 centímetros de diámetro. Los frutos son de color rojo. Contienen semillas marrones.



Nombre científico: *Mammillaria mystax*

Nombre común: Biznaga lechuda

Descripción: Es una planta esférica alargada hasta 15 centímetros de altura y con un máximo de 10 centímetros de diámetro. El epíteto se lo deben las espinas de cactus en las distintas zonas. Las costillas son verde-gris oscuro, cuadradas y piramidales, con axilas coronadas con cerdas retorcidas. Los 5 a 6 espinas radiales son muy variables en longitud y color. Tienen entre 0,4 a 0,8 centímetros de largo y son de color blanco con puntas marrones. Los de 3 a 4 espinas centrales son inicialmente de color púrpura oscuro, después se convierten en gris y son de unos dos centímetros de largo; una de ellas puede llegar a los 7 centímetros.



Nombre científico: *Opuntia huajuapensis*

Nombre común: Nopal

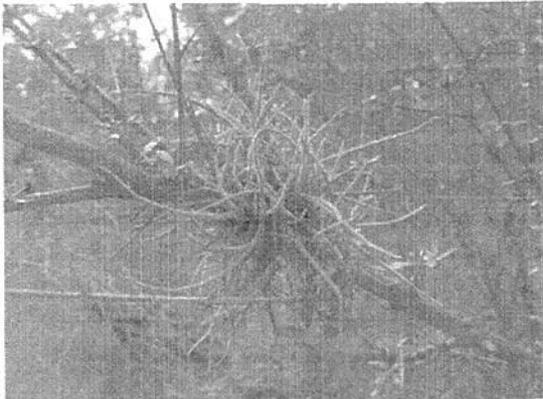
Descripción: Tiene crecimiento arbustivo y en algunas ocasiones arborescente, llega a tener hasta 2 m de altura, su tallo está compuesto de cladodios de 17 a 36 cm de largo y 17 a 28 cm de ancho, y sus areolas de 2 a 4 mm de largo y distantes entre si de 2 a 3 cm, gloquidios abundantes de 3 a 6 mm de largo, espinas subuladas, ascendentes a reflexas, de color amarillo claro a oscuro, sin vainas. Sus flores verdes claro a amarillas, anaranjadas en la mitad superior con una franja rojiza. Alcanzan una longitud de 4 a 6 cm. El fruto de 2 a 4.3 cm de largo, globoso y de coloración verde clara, amarilla o parcialmente rojiza. Las semillas de 3 a 4 mm de largo y cerca de 2.2 mm de ancho. La floración ocurre entre los meses de febrero y mayo, mientras que la fructificación de mayo a agosto. Es usada por la población local como planta ornamental y para evitar la erosión del suelo.



Nombre científico: *Opuntia streptacantha*

Nombre común: Nopal cardón

Descripción: *Opuntia streptacantha* es una especie arbustiva que alcanza hasta tres metros de altura. Sus cladodios o pencas son de un tamaño más grande que el de *Opuntia ficus-indica*, el nopal común. Las pencas del nopal charola a medir hasta 25 centímetros de longitud. La especie florece durante el otoño, con florescencias amarillas que maduran hacia el otoño en frutos de pulpa rojiza y sabor agridulce, que miden entre 6 y 7.5 cm de longitud.



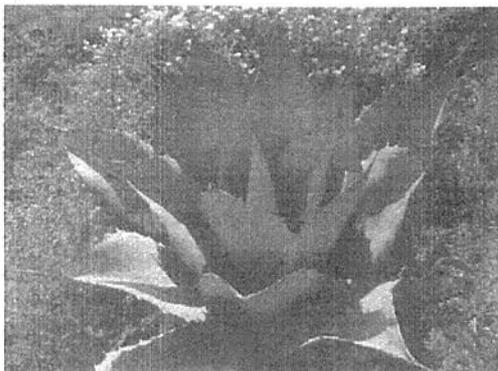
Nombre científico: *Tillandsia recurvata*

Nombre común: Gallito

Descripción: Caulescentes alcanza un tamaño de hasta 14 (30) cm de alto cuando fértiles; tallo 2-5 (-10) cm de alto. Hojas 5-10 cm de largo; vainas de 1 cm de ancho, pajizas, glabras proximalmente, densamente lepidoto-pubescentes distalmente; láminas filiformes, atenuadas, 0.5-1 (-2) mm de ancho, densamente cinéreo- o a veces ferrugíneo-lepidotas. Escapo 5-13 cm de largo, raquis expuesto, brácteas simples o a veces en pares justo por abajo de la flor(es); inflorescencia simple, erecta, con 1 o 2 (-5) flores, brácteas florales 0.7-1.1 cm de largo, más cortas a más largas que los sépalos, erectas, indumento cinéreo-lepidoto subadpreso, ecarinadas, nervadas, membranáceas a subcartáceas, flores sésiles o con pedicelos hasta 1 mm de largo; sépalos 0.4-0.9 cm de largo, ecarinados, libres a brevemente connados; pétalos azules. Cápsulas de 1.5 cm de largo.

Es una planta epífita. Crece comúnmente en árboles, pero también en alambradas, cables de transmisión eléctrica o vallas. No es una parásita: Solo requiere apoyo físico de su huésped, recibiendo sus nutrientes del polvo y partículas que colecta con sus barbas.

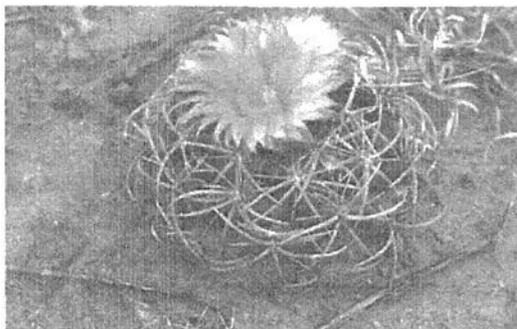
Las especies presentes en el área de CUSTF RH28A susceptibles de ser rescatadas son las siguientes:



Nombre científico: *Agave salmiana*.

Nombre común: Maguey cimarrón.

Descripción: Se reconoce por sus hojas anchas, fuertes, suculentas, de color verde con largos ápices acuminados y sigmoideos, de tallo corto y macizo, con forma de roseta y tamaños que van desde 1.50 m a 3.40 m de altura y hasta 5 m de diámetro. Tiene flores carnosas de tépalos dimorfos, estrechos, doblados hacia el interior. Se le encuentra en terrenos planos y montañosos, desde suelos profundos a superficiales.



Nombre científico: *Coryphantha pycnantha*

Nombre común: Biznaguita.

Descripción: Es una planta suculenta globosa o cilíndrica que crece por separado o juntas formando un grupo. Los tallos de color azul-verde a verde opaco, alcanzan los 5-7 cm de altura y 5-9 cm de diámetro. Las areolas son cónicas, de 2.5 centímetros de largo con la base romboidal. Tienen de 2 a 4 espinas centrales ligeramente curvadas, aciculares, de color blanco o amarillo con la cabeza más oscura y gris, con la edad, de 1,3 a 1,9 centímetros de largo. Las 8 a 15 espinas radiales son curvas, de 8 a 18 milímetros de largo, de color blanco a amarillo y que se vuelven grises con la edad. Las flores en forma de campana, son de color amarillo brillante, tienen un tamaño de hasta 4 cm de largo y 5 cm de diámetro.

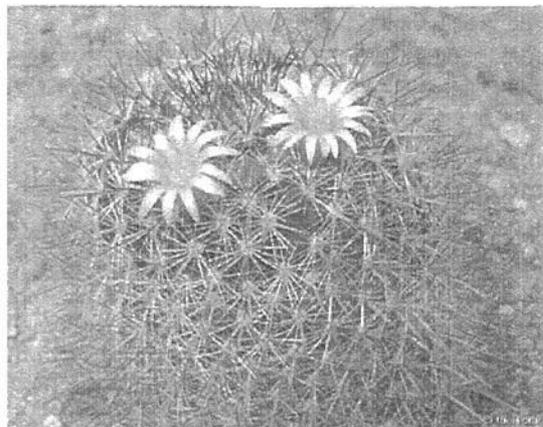


Nombre científico: *Ferocactus recurvus*

Nombre común: Lengua del diablo

Descripción:

Posee cuerpo globular, con la parte superior deprimida y plana, de color verde grisáceo. Las costillas son estrechas, entre 8 y 14, aunque con la edad llegan a aumentar hasta 23. Las areolas surgen en protuberancias a lo largo de las costillas, grandes y de forma redondeada con lanosidad grisácea. Tiene entre 6 y 12 espinas radiales blancas o rojizas de 2 a 2,5 cm de largas, con estrías transversales. Las 4 centrales, mucho más largas y de color más intenso son erectas o curvadas hacia fuera. Entre estas posee una inferior que llega a desarrollarse más que el resto, plana y mucho más ganchuda en la punta, llegando a alcanzar 77 mm de ancho.



Nombre científico: *Mammillaria discolor*

Nombre común: Biznaga de diversos colores

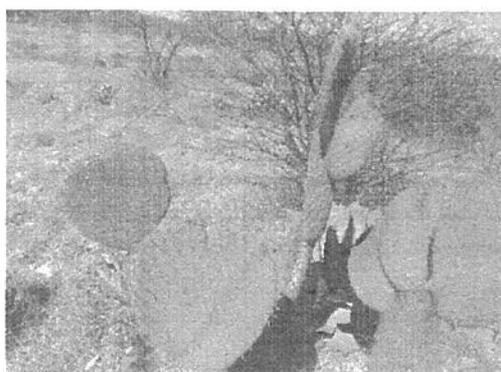
Descripción: Especie de planta suculenta que crece solitaria. Con tallos esféricos, azules y verdes y una corona. Alcanza un tamaño de 3 a 4,5 centímetros de diámetro y 6-11 centímetros de diámetro. Las areolas con forma de huevo o cónicas no contienen látex. Tiene 4-7 espinas centrales de color marrón oscuro, duras, rectas y aciculares, de 1 a 1,2 milímetros de largo. Las espinas radiales son 10-28 de color blanco o ligeramente amarillo, y de largo de 8 a 9 milímetros. Las flores con forma de embudo, no se abren y son de color blanco con una franja central de color rosa, de 2 a 2,7 cm de largo y con un diámetro de 1,2 a 1,6 centímetros. Los frutos son de color blanco verdoso con una base de color rosa y marrón y contienen las semillas.



Nombre científico: *Mammillaria uncinata*

Nombre común: Biznaga ganchuda

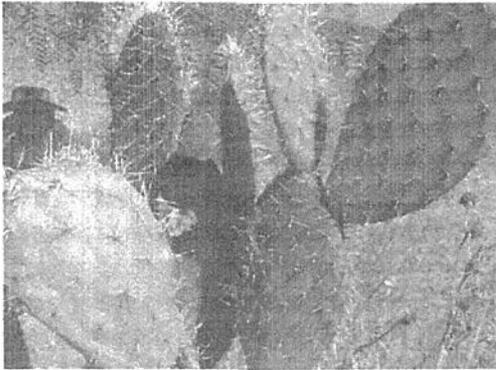
Descripción: Planta de la familia Cactaceae. Tiene tallos simples, napiformes, con la parte aérea de 2.5 cm de alto y entre 5 y 9 cm de ancho, subglobosos y aplanados apicalmente, sus tubérculos de 1 cm de ancho de forma subpiramidal y color verde oscuro, las areolas de 1 mm de largo son circulares. Tiene cerca de 5 espinas radiales de aproximadamente 4 mm de largo, extendidas y de color blanco a pardo, regularmente tiene una espina central de 4 a 7 mm de largo de largo, acicular, uncinada, de color pardo-rosado con el ápice oscuro. La flor de aproximadamente 1.5 cm de largo es infundibuliforme de coloración verde con margen ciliado blanco o rosado. El fruto de 2 cm de largo y 0.5 cm de ancho es claviforme rojo. La semilla de 1 mm de largo tiene la testa parda clara. La floración ocurre entre los meses de febrero y abril. Esta especie puede ser usada como alimento para ganado en temporada de sequía y en ocasiones se cultiva para su uso ornamental



Nombre científico: *Opuntia streptacantha*

Nombre común: Nopal cardón

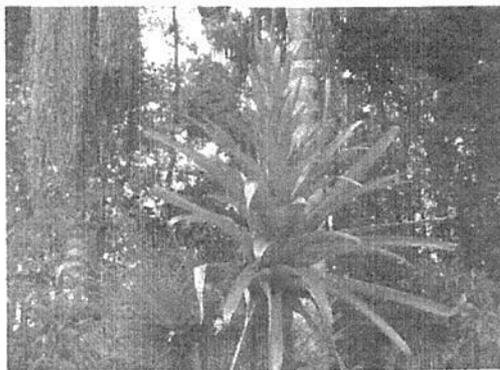
Descripción: *Opuntia streptacantha* es una especie arbustiva que alcanza hasta tres metros de altura. Sus cladodios o pencas son de un tamaño más grande que el de *Opuntia ficus-indica*, el nopal común. Las pencas del nopal charola a medir hasta 25 centímetros de longitud. La especie florece durante el otoño, con florecencias amarillas que maduran hacia el otoño en frutos de pulpa rojiza y sabor agrí dulce, que miden entre 6 y 7.5 cm de longitud.



Nombre científico: *Opuntia streptacantha*

Nombre común: Nopal cardón

Descripción: Es una especie arbustiva que alcanza hasta tres metros de altura. Sus cladodios o pencas son de un tamaño más grande que el de *Opuntia ficus-indica*, el nopal común. Las pencas del nopal charola a medir hasta 25 centímetros de longitud. La especie florece durante el otoño, con florescencias amarillas que maduran hacia el otoño en frutos de pulpa rojiza y sabor agrídulce, que miden entre 6 y 7.5 cm de longitud.



Nombre científico: *Tillandsia deppeana*

Nombre común: Bromelia.

Descripción: Es una especie de planta epífita dentro del género *Tillandsia*, perteneciente a la familia de las bromeliáceas. Es originaria de México.



Nombre científico: *Tillandsia violacea*

Nombre común: Magueyito

Descripción: Caulescentes alcanza un tamaño de hasta 14 (30) cm de alto cuando fértiles; tallo 2-5 (-10) cm de alto. Hojas 5-10 cm de largo; vainas de 1 cm de ancho, pajizas, glabras proximalmente, densamente lepidoto-pubescentes distalmente; láminas filiformes, atenuadas, 0.5-1 (-2) mm de ancho, densamente cinéreo- o a veces ferrugineo-lepidotas. Escapo 5-13 cm de largo, raquis expuesto, brácteas simples o a veces en pares justo por abajo de la flor(es); inflorescencia simple, erecta, con 1 o 2 (-5) flores, brácteas florales 0.7-1.1 cm de largo, más cortas a más largas que los sépalos, erectas, indumento cinéreo-lepidoto subadpreso, ecarinadas, nervadas, membranáceas a subcartáceas, flores sésiles o con pedicelos hasta 1 mm de largo; sépalos 0.4-0.9 cm de largo, ecarinados, libres a brevemente connados; pétalos azules. Cápsulas de 1.5 cm de largo.

E.T.J.

Estudio Técnico Justificativo del
Cambio de Uso del Suelo en los
Terrenos Forestales



4 6 m

ÍNDICE GENERAL

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
2. INTRODUCCIÓN.....	1
3. METAS.....	2
4. OBJETIVOS.....	2
4.1 OBJETIVO GENERAL:.....	2
4.2 OBJETIVOS PARTICULARES:.....	2
5. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	3
5.1 EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES.....	4
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4
6.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y DATOS GENERALES.....	4
6.2. MEDIO BIÓTICO.....	5
6.2.1 VEGETACIÓN.....	5
6.2.2 FAUNA.....	8
7. DESCRIPCIÓN DEL AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE.....	10
7.1 METODOLOGÍA APLICADA.....	10
7.2 VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.....	11
8. TÉCNICAS DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE: CAPTURA, MANEJO Y TRASLADO DE ORGANISMOS.....	11
8.1 METODOLOGÍA APLICADA.....	11
8.2 VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.....	11
9. CRITERIOS PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN.....	12
10. METODOLOGÍA GENERAL PARA EL AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE ESPECIES.....	12
11. TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO Y/O CAPTURA POR GRUPO BIOLÓGICO.....	14
11.1 AVIFAUNA.....	14
11.1.1 TÉCNICAS DE CAPTURA.....	14
11.1.2 TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO.....	16
11.2 MASTOFAUNA.....	17
11.2.1 TÉCNICAS DE CAPTURA.....	17
11.2.2 TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO.....	18
11.3 HERPETOFAUNA.....	19
11.3.1 TÉCNICAS DE CAPTURA.....	19
11.3.1.1 CAPTURA DIRECTA (LACERTILIOS, IGUANAS Y ANFIBIOS).....	19
11.3.1.2 CAPTURA MEDIANTE GANCHO HERPETOLÓGICO (SERPIENTES).....	20
11.3.2 TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO.....	20

4  m

12. DESCRIPCIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.....	21
12.1 TÉCNICAS DE RESCATE, CAPTURA Y/O MANEJO DE ORGANISMOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....	21
12.1.1 AVIFAUNA.....	21
12.1.1.1 TOMA DE MEDIDAS BIOMÉTRICAS.....	23
12.1.2 MASTOFAUNA.....	24
12.1.3 HERPETOFAUNA.....	26
12.1.2.1 TOMA DE MEDIDAS BIOMÉTRICAS.....	27
13. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS.....	27
13.1 CUIDADOS PRECAUTORIOS PARA EVITAR EL ESTRÉS Y EL DAÑO FÍSICO.....	27
13.2 ACCIONES EMERGENTES.....	28
13.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	29
13.4 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DESTINADOS PARA SU LIBERACIÓN.....	29
13.4.1 ÁREAS DE REUBICACIÓN.....	30
14. INDICADORES PARA EVALUAR EL ÉXITO Y LA EFICACIA DE LAS ACCIONES DE RESCATE.....	31
15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO.....	31
15.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	31
15.2 RECURSOS HUMANOS.....	32
15.3 RECURSOS MATERIALES.....	32
16. REGISTRO DE RESULTADOS.....	33
17. BIBLIOGRAFÍA.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1. Vegetación presente en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH18A.....	5
Cuadro 2. Vegetación presente en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH28A.....	7
Cuadro 3. Fauna existente en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH18A.....	8
Cuadro 4. Fauna existente en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH28A.....	9
Cuadro 5. Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de avifauna.....	16
Cuadro 6. Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de mastofauna.....	18
Cuadro 7. Cronograma de actividades.....	31
Cuadro 8. Ejemplificación de un cronograma de actividades realizadas.....	31
Cuadro 9. Mano de obra.....	32
Cuadro 10. Cotización del rescate y reubicación de especies.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Marco legal respecto a la conservación de la vida silvestre.....	3
Figura 2. Ubicación del área del proyecto.....	5
Figura 3. Etapas del rescate y/o ahuyentamiento de especies de fauna silvestre.....	14

u/

0

m

Figura 4. Instalación de red de niebla para la captura de avifauna.....15

Figura 5. Picos de actividad de la avifauna en relación a la densidad poblacional y riqueza específica.....16

Figura 6. Técnicas de ahuyentamiento de avifauna silvestre.....17

Figura 7. Trampas para captura de mastofauna, A) Trampas Tomahawk y B) Trampas Sherman.....18

Figura 8. Técnicas de ahuyentamiento de mastofauna.....19

Figura 9. Captura directa de especies de herpetofauna.....20

Figura 10. Técnica de extracción de aves capturadas en una red de niebla.....22

Figura 11. Toma de medidas biométricas en aves.....23

Figura 12. Formato de registro de avifauna.....24

Figura 13. Captura de mamíferos a través del establecimiento de trampas.....25

Figura 14. Hoja de registro para la mastofauna.....26

Figura 15. Técnicas de captura directa de lacertilios y serpientes.....27

Figura 16. Toma de medidas biométricas para la herpetofauna.....27

Figura 17. Áreas de reubicación de fauna silvestre.....30

Figura 18. Evidencias del rescate y reubicación de especies de fauna silvestre.....34



1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el área del proyecto perteneciente al Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo, “ETJ 4 LT PIER IV – PIER- TECALI”, solamente se registró una especie de fauna silvestre con una categoría de riesgo. La cual corresponde a *Thamnophis eques* (Culebra listonada), con una categoría de Amenazada (A), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010). Sin embargo, se presenta un programa de rescate y reubicación específico para dicha especie.

El resto de las especies de fauna silvestre registradas se caracterizan por ser especies comunes al área y ampliamente adaptadas a áreas sujetas a actividades antropogénicas. Por lo tanto, con el ahuyentamiento se asegura la sobrevivencia de las mismas. Sin embargo, a continuación se describen algunas técnicas de rescate y reubicación, en caso de ser necesarias.

2. INTRODUCCIÓN.

El cambio de uso de suelo en terrenos forestales tiene una incidencia directa en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en el sitio. Generando una afectación a la vegetación, y derivado de ello, a las especies de fauna silvestre, especialmente a la herpetofauna. Ya que los reptiles dependen de este recurso, para la obtención de alimento y/o refugio; así como para su desarrollo en general. Por lo tanto, es necesario tomar medidas que se enfoquen en permitir el rescate y reubicación de los ejemplares, a un sitio donde puedan continuar con sus procesos biológicos.

Para poder llevar a cabo lo anterior, es preciso que se apliquen las normas y leyes junto con sus respectivos reglamentos, en materia de protección y rescate de este recurso natural, que tienen el fin de conservar las poblaciones de animales silvestres que residan en el medio, buscando así un desarrollo sustentable.

Por lo anterior es necesario desarrollar un “Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre”, en el cual se contemplaran todos los ejemplares de las diferentes especies de Herpetofauna, Omitofauna y Mastofauna, dentro de las características que se consideran para programas de rescate de fauna están, la importancia ecológica de las especies dentro del ecosistema, fauna migratoria, especies de lento desplazamiento; además de especial atención en las especies que se encuentren citadas bajo alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para así asegurar el mayor porcentaje el éxito de su supervivencia.

El manejo y permanencia de las distintas especies, dentro del predio o en las áreas destinadas para su reubicación, depende de la participación de la iniciativa privada, la sociedad civil, organismos gubernamentales y no gubernamentales, de forma activa y directa; para así lograr llevar a cabo las acciones necesarias para garantizar la conservación de los recursos faunísticos. De tal modo, que al incluir a todos los involucrados, se lleven a cabo las acciones que conduzcan a la conservación de los recursos faunísticos.

Es por esto que durante las actividades de cambio de uso de suelos requeridos se lleva incluido el compromiso, en medida de lo posible del ahuyentamiento de las diferentes especies de fauna silvestre que se encuentran en el área, al momento de llevar a cabo y posteriormente de la remoción de la vegetación forestal.



3. METAS.

- I. Implementar una serie de acciones que permitan mantener a salvo todo tipo de fauna silvestre vulnerable, dada su categoría de riesgo o por su importancia ecológica, durante las diferentes etapas del proyecto, disminuyendo, rehabilitando y compensando las consecuencias de las actividades humanas al medio físico; a través de acciones de protección, rescate, reubicación y conservación dentro de la zona de afectación del Proyecto.
- II. Rescatar y reubicar a las especies de fauna silvestre, que se encuentren dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo.
- III. Otorgar estrategias técnicas para favorecer la reubicación de las diferentes especies, y reubicarlas en áreas con características físicas y biológicas similares al de la procedencia de los ejemplares rescatados.
- IV. Supervisar el rescate, manejo y reubicación de especies que estén dentro de algún estatus citados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por ser especies que requieren mayor cuidado en su manejo y reubicación.
- V. Conservar, prioritariamente todas las especies de fauna, presentes en el área destinada al cambio de uso de suelo dentro del proyecto.

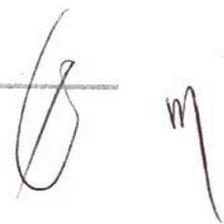
4. OBJETIVOS.

4.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar e implementar una serie de acciones y/o medidas, que permitan mantener a salvo a las especies de fauna silvestre vulnerables; dada su categoría de riesgo, o su importancia ecológica. Durante las diferentes etapas de proyecto, disminuyendo, rehabilitando y compensando las consecuencias de las actividades antropogénicas al medio físico, a través de acciones de protección, rescate, reubicación y conservación dentro de la zona del proyecto.

4.2 OBJETIVOS PARTICULARES:

- Ahuyentar a las especies de fauna silvestre, que se encuentren dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo.
- Otorgar estrategias técnicas para favorecer el desplazamiento de las diferentes especies, y reubicarlas en áreas con características físicas y biológicas similares al de su hábitat de origen.
- Supervisar, en caso necesario, el rescate, manejo y reubicación de especies que por su condición física requieran ayuda de un agente externo para ser desplazadas.
- Conservar prioritariamente todas las especies de fauna silvestre con y sin estatus dentro de la NOM-059 SEMARNAT 2010.



5. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El marco legal para el rescate y conservación del medio ambiente, y por ende de la flora y la fauna silvestre, se sustenta principalmente en los siguientes instrumentos legales:

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- d) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- e) Ley General de Vida Silvestre.
- f) Normas Oficiales Mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2010).

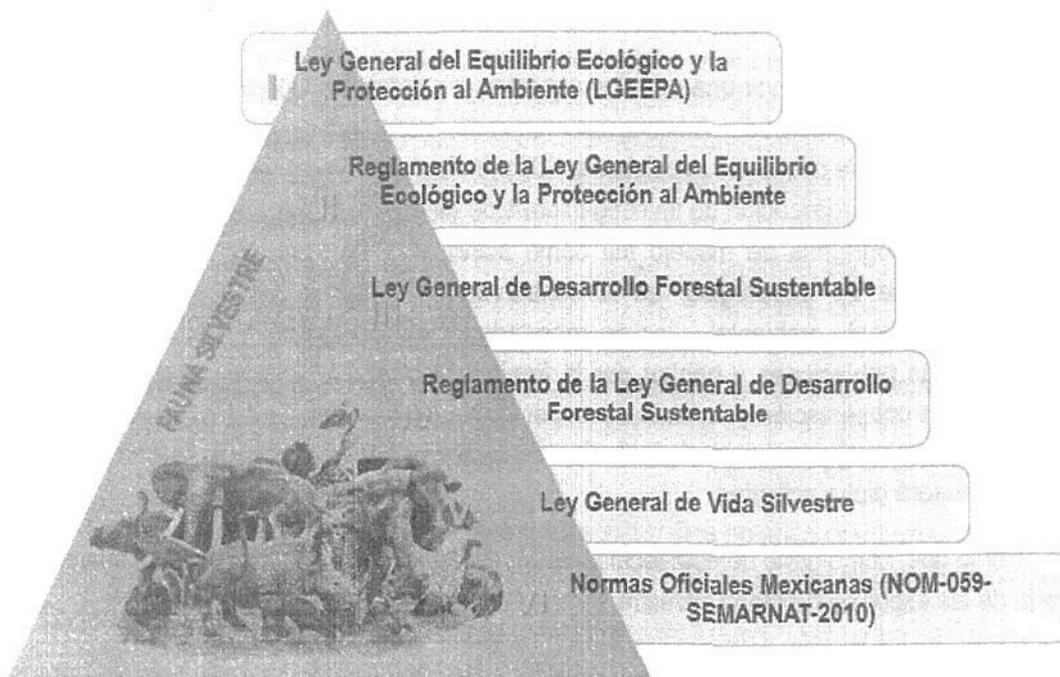


Figura 1. Marco legal respecto a la conservación de la vida silvestre.

En las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas citadas anteriormente se establecen los lineamientos para la protección de la flora y la fauna silvestre y tienen por objeto, entre otros, garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar; de igual forma definen los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y la administración de las áreas naturales protegidas y el aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

[Firma manuscrita]

Por lo anterior es importante llevar a cabo acciones para minimizar la generación de impactos adversos a los componentes naturales del sistema presentes en el área de emplazamiento del proyecto, dándole énfasis a aquellas especies que se encuentran en estatus de protección de acuerdo con la normatividad vigente en México y apoyando de esta forma las labores de preservación y conservación de las especies.

5.1 EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES.

Existen muchos argumentos que justifican la conservación de la vida silvestre, como son el papel de las plantas y los animales dentro del ambiente en cuanto a la regulación y equilibrio de los ecosistemas; su valor científico como elemento fundamental en el estudio y comprensión de los procesos naturales; la importancia económica de las especies como un recurso para la humanidad; el papel que desempeñan en la cultura o simplemente considerar el derecho a existir que tiene cualquier especie (CONABIO; 2000; Flor y Lucas, 1998).

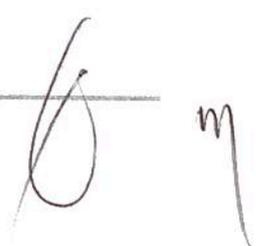
La forma para preservar una o varias especies, es por medio de su conservación *in situ*, esto es, en el lugar donde habita, por medio del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP), permiten de esta manera el cuidado de diferentes ecosistemas. Su principal objetivo es mantener la biodiversidad, y tiene entre otras funciones, la realización de investigaciones de diferente índole y de inventarios de flora y fauna, la elaboración de programas de manejo así como actividades de educación ambiental y de vigilancia permanente. Otra de las estrategias, es la conservación de las especies que se reportaron en la manifestación de impacto ambiental y las no reportadas que están consideradas en riesgo, debido a la disminución de sus poblaciones y hábitat por la fragilidad del ecosistema y por efecto de las presiones antropogénicas; la conservación prioritaria de especies es de gran relevancia cuando se lleva a cabo en aquellos sitios que por alguna actividad productiva serán afectadas, la cual es una medida de mitigación del impacto que causará dicha actividad.

Por lo que, como parte de esta técnica de preservación, se establecerán los mecanismos para que la mayoría de las especies de fauna silvestre se conserven dentro las áreas irreductibles del proyecto.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.

6.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y DATOS GENERALES.

El proyecto se encuentra ubicado en los municipios de Cañada de Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Quecholac, Santo Tomás Hueyotlipan y Tecali de Herrera.



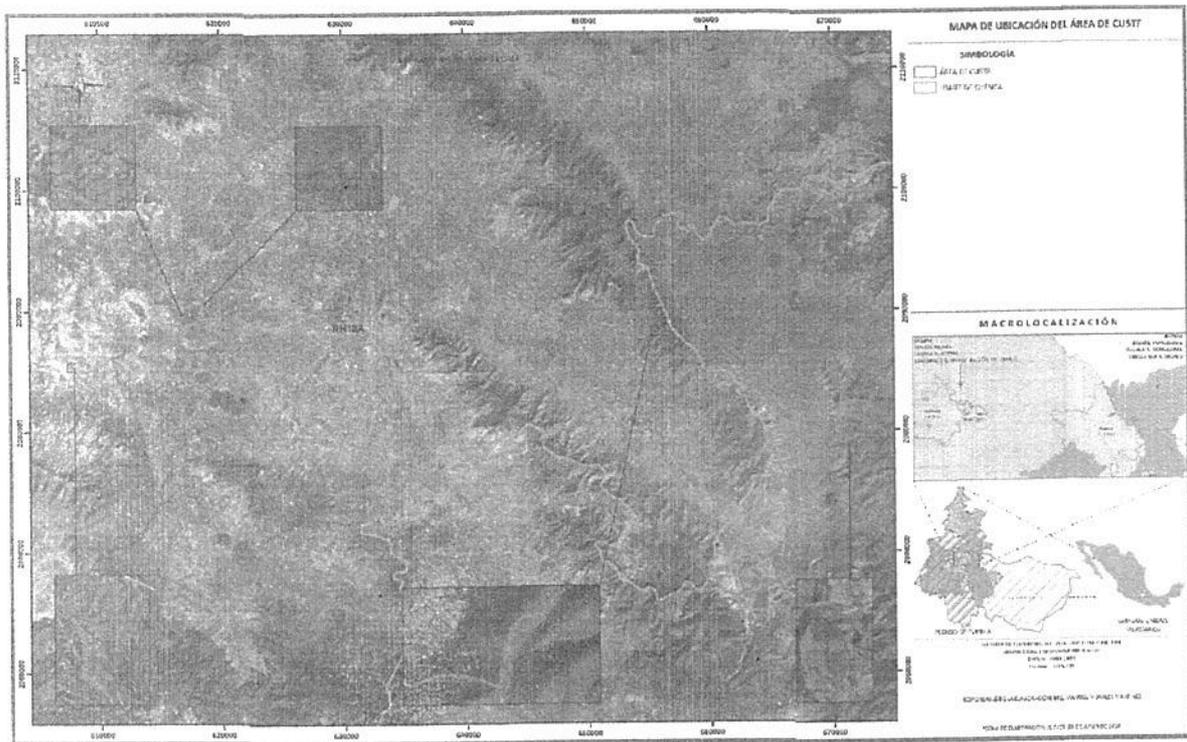


Figura 2. Ubicación del área del proyecto.

6.2. MEDIO BIÓTICO.

6.2.1 VEGETACIÓN.

Cuadro 1. Vegetación presente en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH18A.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ESTRATO ARBÓREO			
Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia bilimekii</i>	Tehuistle
Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache
Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia vernicosa</i>	Vernicosa
Fabaceae	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce
Oleaceae	<i>Forestiera</i>	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Garrapatio
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	Cazahuate
Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
Rutaceae	<i>Ptelea</i>	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zorrillo
Fabaceae	<i>Sophora</i>	<i>Sophora secundiflora</i>	Burrita roja
Bignoniaceae	<i>Tecoma</i>	<i>Tecoma stans</i>	Campanilla amarilla
Celastraceae	<i>Wimmeria</i>	<i>Wimmeria microphylla</i>	Palo de seda
Agavaceae	<i>Yucca</i>	<i>Yucca periculosa</i>	Izote
ESTRATO ARBUSTIVO			
Asteraceae	<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina astellera</i>	Ageratina

(Handwritten signatures and initials)

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Rosaceae	<i>Amelanchier</i>	<i>Amelanchier denticulata</i>	Duraznillo
Asteraceae	<i>Brickellia</i>	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita
Mimosaceae	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo
Fabaceae	<i>Coursetia</i>	<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo fierro
Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>Dalea bicolor</i>	Ramoncillo
Asteraceae	<i>Gochnatia</i>	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Escobillo
Asteraceae	<i>Gymnosperma</i>	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Popote
Asteraceae	<i>Lasianthaea</i>	<i>Lasianthaea aurea</i>	Hierba del cangro
Rubiaceae	<i>Machaonia</i>	<i>Machaonia coulteri</i>	Matorralillo
Fabaceae	<i>Marina</i>	<i>Marina scopa</i>	Frijolito
Mimosaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa calcicola</i>	Mimosa
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia candicans</i>	Ocote de burro
ESTRATO HERBÁCEO			
Poaceae	<i>Aegopogon</i>	<i>Aegopogon tenellus</i>	Pasto
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave kerchovei</i>	Maguey de cacaya
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero
Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate de agua
Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita
Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha cornifera</i>	Biznaga partida de cuernos
Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha pycnantha</i>	Biznagueta
Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>Dalea versicolor</i>	Dalea
Nolinaceae	<i>Dasyliirion</i>	<i>Dasyliirion lucidum</i>	SotoI
Cactaceae	<i>Echinocactus</i>	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Asiento de suegra
Poaceae	<i>Erioneuron</i>	<i>Erioneuron avenaceum</i>	Falso todente
Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus haematacanthus</i>	Biznaga
Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus recurvus</i>	Lengua del diablo
Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia podantha</i>	Lechuguilla
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium tematum</i>	Hierba del fuego
Polemoniaceae	<i>Loeselia</i>	<i>Loeselia coerulea</i>	Espinocilla
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria haageana</i>	Caca de burro
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria mystax</i>	Biznaga lechuda
Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>	<i>Muhlenbergia glabrata</i>	Liendrilla lisa
Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote
Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito

Cuadro 2. Vegetación presente en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH28A.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
Estrato arbóreo		
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
Fabaceae	<i>Brongniartia intermedia</i>	Brongniartia
Buddlejaceae	<i>Buddleja parviflora</i>	Tepozán
Solanaceae	<i>Cestrum oblongifolium</i>	Popimashcui
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote
Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
Mimosaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Espino
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>	Encino blanco
Fagaceae	<i>Quercus microphylla</i>	Encino enano
Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i>	Encino negro
Anacardiaceae	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra
Asteraceae	<i>Vernonia karvinskiana</i>	Vernonia
Estrato arbustivo		
Asteraceae	<i>Ageratina petiolaris</i>	Hierba de ángel
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla
Asteraceae	<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del golpe
Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Popote
Scrophulariaceae	<i>Lemouroxia dasyantha</i>	Flor morada
Polygalaceae	<i>Monnina ciliolata</i>	Monnina
Rosaceae	<i>Rubus liebmanni</i>	Rubus
Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Escobilla
Estrato herbáceo		
Agavaceae	<i>Agave salmiana</i>	Magüey pulquero
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate de agua
Asteraceae	<i>Cirsium conspicuum</i>	Cirsium
Cactaceae	<i>Coryphantha pycnantha</i>	Biznaguita
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Bramilla
Apiaceae	<i>Daucus montanus</i>	Zanahoria de monte
Cactaceae	<i>Ferocactus recurvus</i>	Lengua del diablo
Rubiaceae	<i>Galium microphyllum</i>	Rifonsillo
Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Gobernadora
Cactaceae	<i>Mammillaria discolor</i>	Biznaga de diversos colores
Cactaceae	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga ganchuda
Cactaceae	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
Poaceae	<i>Piptochaetium angustifolium</i>	Flechilla de hoja angosta
Bromeliaceae	<i>Tillandsia depeana</i>	Bromelia
Bromeliaceae	<i>Tillandsia violacea</i>	Magüeyito

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large stylized signature and the letter 'M'.

6.2.2 FAUNA.

La superficie del predio (área sujeta a CUSTF) resulta muy pequeña comparada con la región (cuenca hidrológico-forestal) como para hablar de especies de fauna silvestre propias de dicha superficie; especialmente si se considera el hábito migratorio y la capacidad de desplazamiento de la mayor parte de especies de fauna silvestre. Por lo anterior, y tomando en cuenta que se trata de una pequeña parte de un ecosistema o región, se puede considerar que las especies de fauna reportadas para toda la zona se encuentran representadas en algún momento dado dentro de la superficie específica del proyecto. Es importante mencionar que, además de la información proporcionada por los pobladores vecinos; se registraron rastros de algunas especies que habitan o transitan por el predio, lo que indica que puede considerarse que estas especies se encuentran, en algún momento dado dentro del mismo.

Cuadro 3. Fauna existente en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH18A.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT	No. registros
AVIFAUNA					
1	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca serrana	SC	2
2	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	SC	3
3	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	SC	1
4	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapero	SC	1
5	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Carpodaco mexicano	SC	3
6	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	SC	2
7	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	SC	3
8	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	SC	3
9	Emberizidae	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo	SC	3
10	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	SC	1
11	Passerellidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada	SC	1
12	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	SC	4
13	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	SC	1
14	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	SC	2
15	Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrion pálido	SC	3
16	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche	SC	2
17	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	SC	1
18	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	SC	1
19	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	SC	3
Total					40
MASTOFAUNA					
1	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	SC	1
2	Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre de flancos blancos	SC	3
3	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	SC	2
4	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano	SC	3

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT	No. registros
5	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	SC	4
Total					13
HERPETOFAUNA					
1	Colubridae	<i>Coluber mentovarius</i>	Chirriónera	SC	1
2	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija	SC	4
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija	SC	4
4	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	SC	6
Total					15

Cuadro 4. Fauna existente en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH28A.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT	No. registros
AVIFAUNA					
1	Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara mexicana	SC	2
2	Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa	SC	2
3	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa	SC	2
4	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	SC	1
5	Parulidae	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe rojo	SC	3
6	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	SC	1
7	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	SC	1
8	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Toquí pinto	SC	3
9	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	SC	3
10	Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrion palido	SC	1
11	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	SC	2
Total					21
MASTOFAUNA					
1	Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre de flancos blancos	SC	2
2	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	SC	1
3	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano	SC	2
Total					5
HERPETOFAUNA					
1	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija	SC	3
2	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija	SC	3
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	SC	2
4	Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada	A	1
Total					9

En el presente programa solamente una especie se encuentra enlistada en la NOM0-59-SEMARNAT-2010 amenaza. Sin embargo, como se mencionó al inicio, para dicha especie se establecerá un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación con técnicas especializadas para su manejo.

Con el ahuyentamiento por si solo, se considera un 90 % de la supervivencia de las especies de fauna silvestre e individuos registrados. Ya que en el caso de la avifauna, las especies se desplazarán con el ruido ocasionado por la maquinaria y/o actividades a realizar en el área del proyecto, además de que determinadas especies pueden llegar a adaptarse a niveles intensos de sonido continuos, como es el caso de las aves urbanas (Ruiz et. al., 2007).

7. DESCRIPCIÓN DEL AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE.

El ahuyentamiento de fauna se concentra básicamente en generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento de los animales que se encuentren en una zona que será intervenida para un proyecto. Este método, debe combinarse con el rescate y la reubicación de los individuos que se encuentre en el sitio.

La intervención de las áreas de cambio, puede provocar la muerte directa de aquellos que sean sorprendidos de manera imprevista. Esta situación causa migración y desaparición de un número significativo de especies animales, con repercusiones negativas para la estabilidad de los ecosistemas de la región, por lo anterior, es importante implementar trabajos de ahuyentamiento y rescate orientados a minimizar los efectos sobre la fauna residente del área de influencia directa del proyecto.

7.1 METODOLOGÍA APLICADA

En un ahuyentamiento de fauna se emplean diferentes metodologías y técnicas, como estímulos visuales (siluetas o globos), estímulos Auditivos (Reproducción de sonidos que alerten del peligro), estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva) y estímulos químicos (hormonas de animales depredadores), los cuales generan un cierto grado de estrés a los animales que los incite a desplazarse del lugar.

El ahuyentamiento de fauna silvestre, se realiza principalmente mediante recorridos en la superficie total del área del proyecto; dichos recorridos durarán un lapso de diez días, previo al inicio de la etapa de desmonte y despalme. Las acciones de ahuyentamiento y seguimiento de los individuos, se iniciarán desde la zona centro del área de influencia hacia la periferia. Eventualmente se extenderán más allá de los límites del área de influencia directa del proyecto para asegurar desplazamientos poblacionales hacia sectores sin intervención antrópica.

El objetivo del ahuyentamiento de especies, consiste en que los individuos detectados sean efectivamente desplazados, y por lo tanto, puedan alejarse del área de influencia del proyecto, utilizando estructuras naturales que puedan ejercer la función de “corredores biológicos” para su desplazamiento.

7.2 VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

El ahuyentamiento, se realizará previo al inicio de las actividades de despalme. Para lo cual se contempla una cuadrilla de dos especialistas en fauna silvestre y cuatro auxiliares, los cuales realizarán recorridos con el fin de ahuyentar a la fauna silvestre resguardada entre la vegetación y/o madrigueras. Además, se pretende que durante los recorridos de campo, la mayoría de las especies se desplazarán a consecuencia del ruido o movimiento percibido. Sin embargo, en caso de ser necesario, se capturarán a las especies con cuidado, para evitar daño a los ejemplares. Y de inmediato se reubicarán en áreas aledañas donde se tengan condiciones ambientales similares a las del hábitat de procedencia del individuo capturado.

8. TÉCNICAS DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE: CAPTURA, MANEJO Y TRASLADO DE ORGANISMOS.

El rescate y reubicación de fauna silvestre consiste en una técnica auxiliar para el desplazamiento de especies, desde un sitio a intervenir (hábitat de origen, área de paso o percha) hacia un hábitat alternativo, que cuente con las características biológicas del hábitat de origen, y que permita a las especies continuar con su dinámica poblacional y ciclo biológico.

8.1 METODOLOGÍA APLICADA

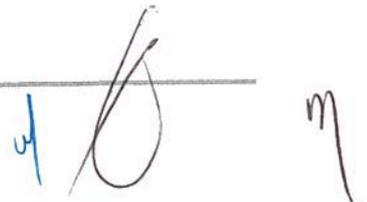
Durante el rescate y reubicación de especies se emplean algunos materiales y equipo necesario para facilitar dicho proceso. Entre ellos se encuentran las trampas Tomahawk y Sherman (para mamíferos), redes de niebla (para avifauna) y bolsas de manta o contenedores de plástico con ventilación apropiada (para herpetofauna).

Es muy importante que se cuente con una bitácora de campo, en la cual se recabe información sobre la hora de captura, el número de individuos rescatados por especie, coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente de liberación, así como datos sobre el tipo de vegetación y microhábitat en el que fueron registradas.

8.2 VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Para llevar a cabo la captura, manejo y traslado de especies, se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies; así como de los métodos de manejo y traslado de fauna silvestre. Asimismo, se contará con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, tales como ganchos herpetológicos, redes, bolsas, y guías de campo para la identificación.

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.



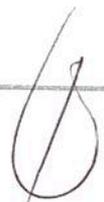
9. CRITERIOS PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN

1. Es importante tener un conocimiento previo acerca de la fauna existente en el área que se realizara el ahuyentamiento y rescate. Se debe realizar un revisión tanto de la línea base del proyecto, como de bibliografía en general e inventarios de fauna realizados anteriormente en la zona y en la región; con el fin de obtener información general de las especies que probablemente se encuentren el área del proyecto. Y por lo tanto, lograr hacer una identificación más fácil y oportuna en campo.
2. El ahuyentamiento y rescate debe ser dirigido y realizado por profesionales especializados.
3. Cada profesional podrá apoyarse de un auxiliar de campo si así lo requiere. Las labores del auxiliar de campo serán las de apoyar al profesional en la instalación de los equipos necesarios para el ahuyentamiento y rescate.
4. En las labores de ahuyentamiento, se emplearán diferentes herramientas, dependiendo del grupo de individuos que se desee ahuyentar; entre las cuales se encuentran: Siluetas y globos pintados con características propias de depredadores, equipos de sonido, varas para mover las ramas de árboles o arbustos y hormonas de depredadores.
5. En caso necesario, y de ser así, en el trabajo de rescate se utilizaran trampas Tomahawk y Sherman, bastón manipulador, vara herpetológica, jaulas medianas, redes de niebla, 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, etc.

10. METODOLOGÍA GENERAL PARA EL AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE ESPECIES

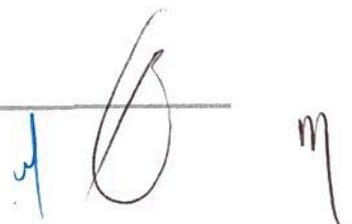
El ahuyentamiento y rescate de fauna deberá hacerse en siete etapas:

- I. **Revisión bibliográfica y planeación:** Se debe realizar una revisión bibliográfica de la zona donde se realizará el ahuyentamiento y rescate de fauna, con la cual se obtenga información del tipo de fauna que comprende la zona, esto con el fin de optimizar el proceso de captura e identificación en campo de las especies presentes.
- II. **Muestreo:** Se debe realizar un muestreo corto en la zona que se va a realizar el ahuyentamiento y rescate de fauna, en esta, el interesado mediante una metodología específica para cada grupo de individuos identifica de forma rápida que especies se encuentran presentes en el área. Cabe destacar que esta actividad está altamente relacionada con el levantamiento de información de flora silvestre, ya que ambas actividades se realizan al mismo tiempo.



- III. **Ubicación del sitio o sitios:** Se deben estudiar y establecer dos espacios, el primero es la zona donde se va a realizar el ahuyentamiento y en su caso rescate de fauna, y el segundo es la zona donde se realizará la reubicación de los individuos rescatados.
- IV. **Ahuyentamiento o captura:** Dentro del ahuyentamiento se empleara 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.
- V. **Trasporte (si se da el caso):** 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.
- VI. **Reubicación (si se da el caso):** Los individuos capturados serán reubicados en el sitio ya previsto, con el fin de garantizar en lo posible la supervivencia de estos.
- VII. **Registro fotográfico y toma de datos (si se da el caso):** En la situación de tener individuos rescatados, se harán registros fotográficos de cada una de las actividades realizadas y de los momentos con mayor relevancia. La toma de datos permitirá obtener, revisar y almacenar información importante del proceso así como los resultados del ahuyentamiento y rescate de fauna.

Dichas actividades se realizarán continuamente, durante el lapso de tiempo que corresponda al rescate y reubicación de especies; a excepción del primer, segundo y tercer punto, los cuales solo se realizarán una vez durante todo el trabajo.



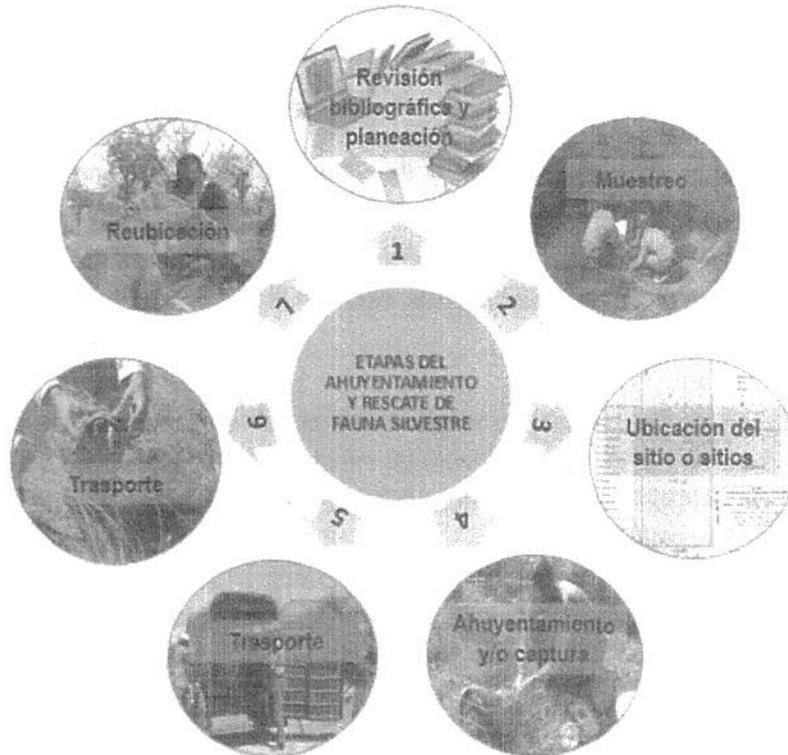


Figura 3. Etapas del rescate y/o ahuyentamiento de especies de fauna silvestre.

11. TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO Y/O CAPTURA POR GRUPO BIOLÓGICO.

11.1 AVIFAUNA

Generalmente, la avifauna tiende a huir al inicio de las actividades en el área del proyecto, debido a su amplio rango de desplazamiento. De igual manera, en muchos casos, las actividades del proyecto no suponen un riesgo para las especies, debido a que algunas de ellas se encuentran ampliamente adaptadas a actividades antropogénicas.

11.1.1 TÉCNICAS DE CAPTURA

La red de niebla o red de captura, representa un método auxiliar para aquellas especies cuyo comportamiento territorial esté causando que el individuo no abandone el área que se desea intervenir. Si este es el caso, los individuos deberán ser capturados, y la manipulación del mismo deberá ser ejecutada por el ornitólogo.

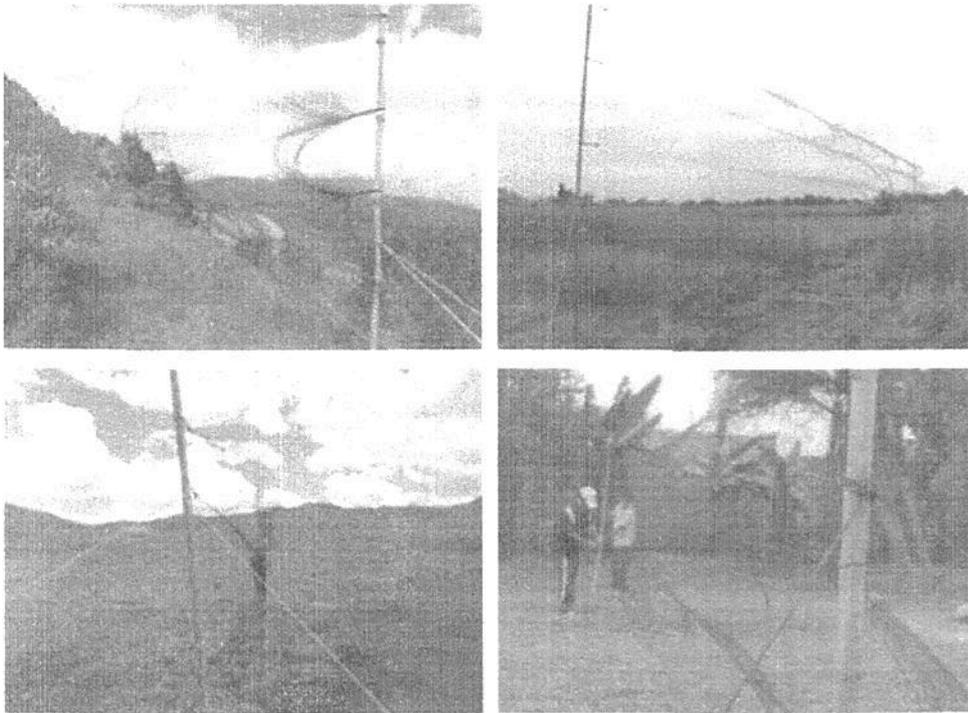


Figura 4. Instalación de red de niebla para la captura de avifauna.

Las aves presentan dos picos de actividad:

- 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.

En dichos lapsos de tiempo deberá realizarse la actividad de ahuyentamiento. Ya que la densidad poblacional y riqueza específica de avifauna se encuentra considerablemente elevada durante las primeras horas de la mañana y previo al atardecer, ya que corresponde al periodo de tiempo en el cual las especies se alimentan. A partir de las 11:00 am a 12:00 pm la actividad de las aves disminuye y la densidad poblacional; durante la 1:00 pm a 4:00 pm la densidad poblacional es considerablemente baja, ya que la mayoría de las especies se encuentran en el dosel de los árboles, por lo tanto su captura y ahuyentamiento es casi nulo. A continuación se muestra una esquematización de la densidad de aves durante las horas del día:

(Handwritten signature and initials)

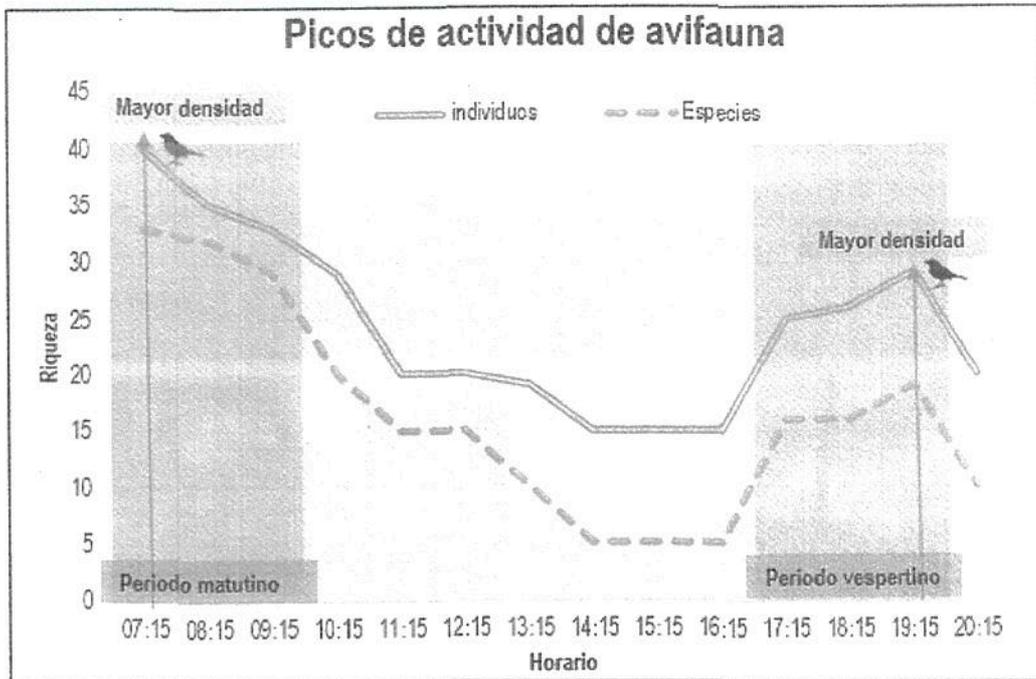


Figura 5. Picos de actividad de la avifauna en relación a la densidad poblacional y riqueza específica.

11.1.2 TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO

La avifauna en general responden de forma positiva a estímulos Visuales, Auditivos y Mecánicos, por lo que se recomienda implementar las siguientes técnicas que se describen a continuación:

- Siluetas
- Papel metalizado

Cuadro 5. Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de avifauna.

Técnica	Tipo de estímulo	Descripción	Particularidades
Siluetas	Visual	Consiste en ubicar, de manera estratégica siluetas de aves y depredadores pintados en diferentes materiales como madera, globos de helio, plástico y cartón.	Se recomienda ubicar en el dosel siluetas de águilas, en el estrato arbustivo globos de helio y siluetas de búhos, y en el estrato herbáceo siluetas de búhos únicamente.
Papel metalizado	Visual	Se utiliza cintas de colores metalizados, con las cuales se busca reflejar los rayos del sol y crear un estrés visual en las aves que sobrevuelan el área, las cintas se deben instalar en lugares semi-abiertos para permitir el ingreso de los rayos del sol y lograr reflejarlos.	Las cintas se extienden y amarran entre los árboles, con una tensión adecuada que permita el movimiento de esta por acción del viento

Nota: La Efectividad en la captura, dependerá del uso adecuado de las técnicas propuestas, Los horarios en los que se instalen las redes, y la efectividad visual que tengan los profesionales de campo para identificar los animales o los rastros que conlleven a ellos.

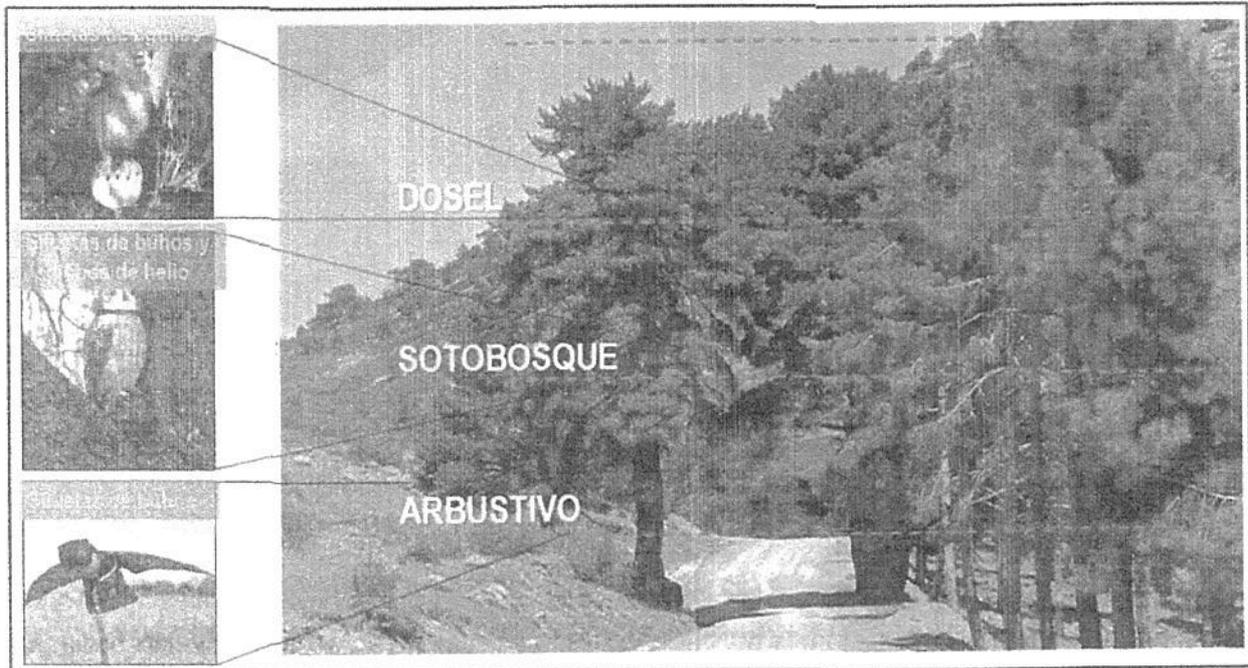


Figura 6. Técnicas de ahuyentamiento de avifauna silvestre.

11.2 MASTOFAUNA

La mastofauna es altamente susceptible al desplazamiento al percatarse de movimiento inusual y ruido constante. Sin embargo, a continuación se presenta una técnica alternativa de rescate y ahuyentamiento:

11.2.1 TÉCNICAS DE CAPTURA

Las técnicas mayormente empleadas para la captura de mastofauna corresponden al uso de trampas Sherman y/o Tomahawk. Las cuales corresponde a contenedores de aluminio, en forma de cajas, reticuladas en el caso de las trampas Tomahawk, y cerradas como en el caso de trampas Sherman.

[Handwritten signature and initials]

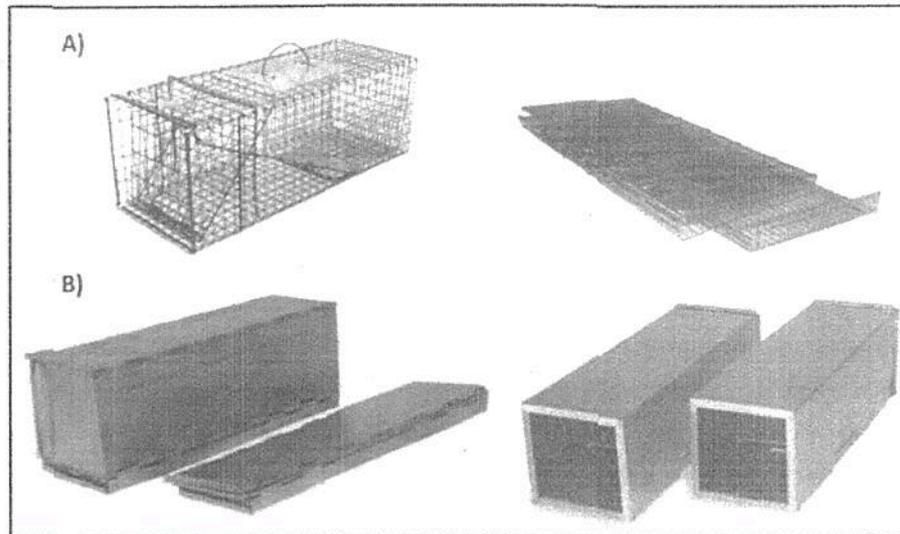


Figura 7. Trampas para captura de mastofauna, A) Trampas Tomahawk y B) Trampas Sherman.

11.2.2 TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO

Los Mamíferos en general, responden de forma positiva a estímulos Visuales, Auditivos y Mecánicos, por lo que se recomienda implementar las siguientes técnicas:

- 🐦 Humo
- 🐦 Reproducción de sonidos

Comúnmente los mamíferos tienen una sola actividad (movimiento) al día. Con excepción de los primates, la mayoría de los mamíferos neotropicales son predominantemente nocturnos (Srbek-Araujo & García, 2005). De esta manera, se realizará una actividad de ahuyentamiento tanto en las horas del día como en la noche, sin embargo se tendrá una mayor dedicación durante el último periodo. Consecuentemente, se debe realizar una actividad de ahuyentamiento en las horas de la mañana, entre las 7:00 y las 9:00 y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 12:00 pm. A continuación se describen las técnicas de ahuyentamiento mencionadas previamente:

Cuadro 6. Descripción de las técnicas de ahuyentamiento de mastofauna.

Técnica	Tipo de estímulo	Descripción	Particularidades
Humo	Visual y olfativo	Consiste en generar nubes de humo de forma controlada con las cuales se pretende simular un peligro inminente (un incendio).	Se recomienda hacer uso del método en un periodo matutino y vespertino. No es adecuado hacerlas muy continuas, debido a la elevada saturación de CO2 en el ambiente, además de que puede afectar la salud de algunos individuos más susceptibles al estímulo.

Técnica	Tipo de estímulo	Descripción	Particularidades
Reproducción de sonidos	Auditivo	La reproducción de sonidos busca generar estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento.	Durante la aplicación de esta metodología se utiliza una sirena de diferentes frecuencias, la cual resulta un eficiente ahuyentador tanto para aves, como para mamíferos y reptiles.

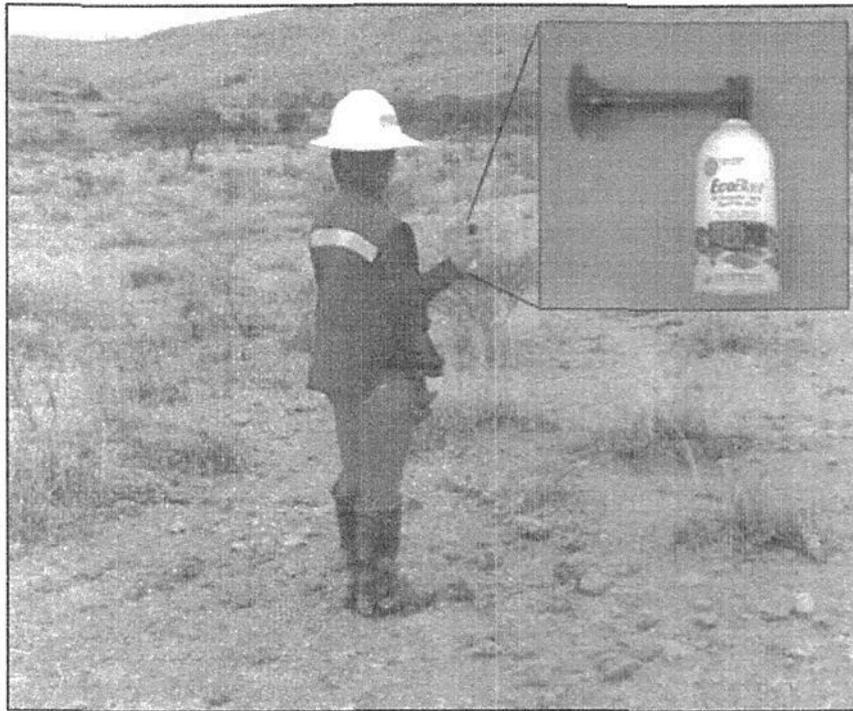


Figura 8. Técnicas de ahuyentamiento de mastofauna.

11.3 HERPETOFAUNA

Para tal grupo taxonómico, la simple presencia e inicio de las actividades de construcción de la obra en el área del proyecto provocará el desplazamiento de las especies hacia sitios aledaños más seguros. Sin embargo, a continuación se describen algunas técnicas de captura y ahuyentamiento:

11.3.1 TÉCNICAS DE CAPTURA

11.3.1.1 Captura directa (lacertilios, iguanas y anfibios)

El método más efectivo para la captura viva de lagartijas son los descritos por Donoso-Barros 1966 y Mella 2005. La técnica directa, corresponde al método mayormente empleado para la captura de reptiles, especialmente lagartijas e iguanas. 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,

[Handwritten signature and initials]

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.

11.3.1.2 Captura mediante gancho herpetológico (serpientes)

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 lector lleve una serpiente venenosa, ya que podría necesitar ayuda en caso de una mordedura.

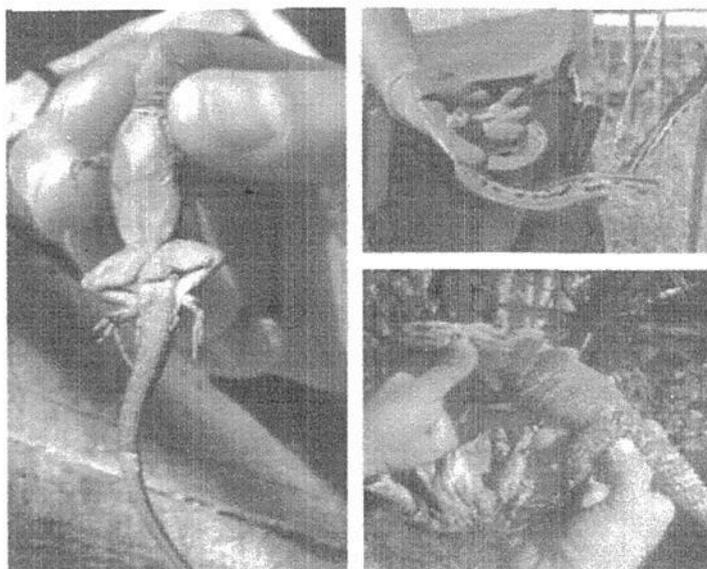


Figura 9. Captura directa de especies de herpetofauna.

11.3.2 TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO

Los Anfibios y Reptiles en general responden de forma positiva a estímulos Auditivos y Mecánicos, por lo que se recomienda implementar las siguientes técnicas:

☛ Sonidos

Comúnmente los anfibios y reptiles tienen una sola actividad (movimiento) al día. En general los anfibios son animales de comportamientos nocturnos, debido a que no toleran las altas temperaturas. Por su parte, dentro de los reptiles, existen especies que son matinales mientras que hay otro porcentaje que es estrictamente nocturno. Por esta razón se debe realizar una actividad de ahuyentamiento en las horas de la mañana, entre las 6:30 y las 10:30 y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 10:00 pm.

(Handwritten signatures and marks)

12. DESCRIPCIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.

Se pretende que con la ejecución del ahuyentamiento la fauna existente dentro del proyecto se desplace, y así se evite la afectación a la misma. Sin embargo, cabe la posibilidad de que ciertos organismos por su condición física requieran de ayuda para su reubicación fuera del proyecto.

12.1 TÉCNICAS DE RESCATE, CAPTURA Y/O MANEJO DE ORGANISMOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

Para llevar a cabo dichos métodos se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies, así como de los métodos de manejo y traslado de fauna silvestre. Asimismo, contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, tales como ganchos herpetológicos, redes, bolsas, y guías de campo para la identificación.

Es muy importante que se cuente con una bitácora de campo, en la cual se recabe información sobre la hora de captura, el número de individuos rescatados por cada especie, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente de liberación, así como datos sobre el tipo de vegetación y microhábitat en el que fueron registradas.

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

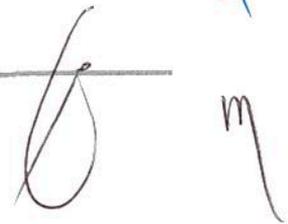
12.1.1 AVIFAUNA.

En el caso de las aves, su capacidad de desplazamiento es en cierta forma un atenuante para los casos de pérdida de organismos, a excepción de las especies y organismos que tengan establecidos nidos en las zonas de vegetación, por lo cual deberá establecerse un programa de localización de nidos en los sitios de desmonte, en primera instancia se tratará de reubicar las nidadas a las áreas contiguas que no sufran alteración, para que los progenitores ubiquen a los polluelos y sigan alimentándolos, en caso de que esta situación no ocurra se procederá al rescate de los polluelos, los cuales deberán ser trasladados a sitios de crianza (UMAS o zoológicos) para su alimentación en caso de que la madre abandone el nido.

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 extraer a los individuos capturados:

Extracción de especies capturadas

Este método ha sido utilizado recientemente y parece superar a otros métodos en facilidad de aprendizaje, protección para el ave y rapidez de extracción. Aproximadamente 9 de cada 10 aves pueden ser extraídas de este modo:



1. Determinar el lado de entrada. Localizar la abertura de la bolsa producida por el propio peso del ave.
2. 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.
3. 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.

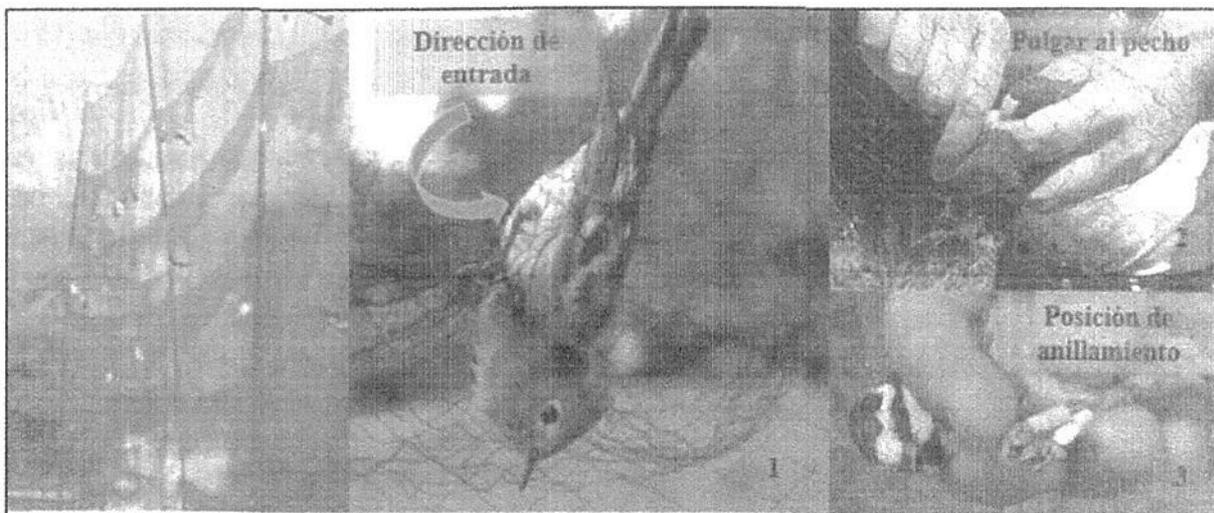


Figura 10. Técnica de extracción de aves capturadas en una red de niebla.

La avifauna corresponde a un grupo biológico, cuya amplia capacidad de desplazamiento permite que las especies abandonen un hábitat fragmentado y, por lo tanto, se desplacen a sitios más seguros. Por lo cual, se prevé que con el inicio de las actividades en el área del proyecto, las especies de avifauna se desplacen de manera independiente. Sin embargo, se establecerán redes de niebla de 12 m de largo x 3 m de alto, en un sitio dentro del área que se va a intervenir, donde se tenga evidencia de que la biodiversidad y abundancia de aves es mayor.

12.1.1.1 TOMA DE MEDIDAS BIOMÉTRICAS

En el caso de que se presenten individuos capturados, se tendrán que tomar las medidas corporales de cada uno de ellos. Entre las que se encuentran: longitud alar y total del cuerpo, así como largo y ancho del pico.

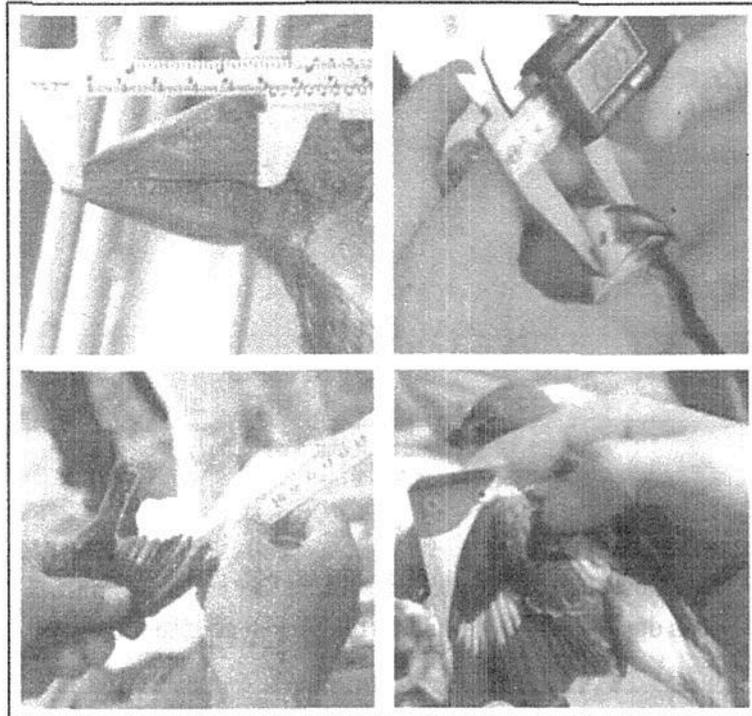


Figura 11. Toma de medidas biométricas en aves.

A continuación, se muestra el formato de registro de cada uno de los individuos capturados y/o ahuyentados. Así como la captura de medidas biométricas obtenidas:

u

G

m

FORMATO DE REGISTRO DE AVIFAUNA



Observador (Responsable)				DATOS GENERALES				
Localidad				Fecha				
Hora de inicio		Fin		Proyecto				
Paraje				Lugar				
				Trayecto/ Punto				
				Clave de formato				

ID	Datos de la especie			Estatus NOM-059	Long alas		Long Pico	
	Coordenada	Nombre científico	No. registros		Derecha	Izquierda	Longitud	Ancho

Figura 12. Formato de registro de avifauna.

12.1.2 MASTOFAUNA.

En el caso de los mamíferos, las metodologías de captura son en relación al tamaño del organismo, por ello se habla de métodos de captura de mamíferos pequeños, de talla mediana y mamíferos grandes.

En el área del proyecto se registró la presencia de seis especies de mamíferos únicamente, las cuales corresponden a *Didelphis virginiana*, *Lepus callotis*, *Mephitis macroura*, *Sylvilagus audubonii*, *Sylvilagus floridanus* y *Sylvilagus cunicularius*. En el caso de los lepóridos (conejos y liebre), se desplazarán con el inicio de las actividades en el área del proyecto, ya que el ruido y movimiento inusual y constante provocarán el desplazamiento de las especies. Por otro lado, en el caso de *D. virginiana* y *M. macroura* pueden establecerse trampas Tomahawk como método auxiliar de captura, en caso de que la especie no se desplace con el inicio de las actividades en el área del proyecto.

Es recomendable establecer las trampas en sitios con conos roídos, ya que corresponde a un indicio de la presencia constante de la especie.

4

(Handwritten signature)

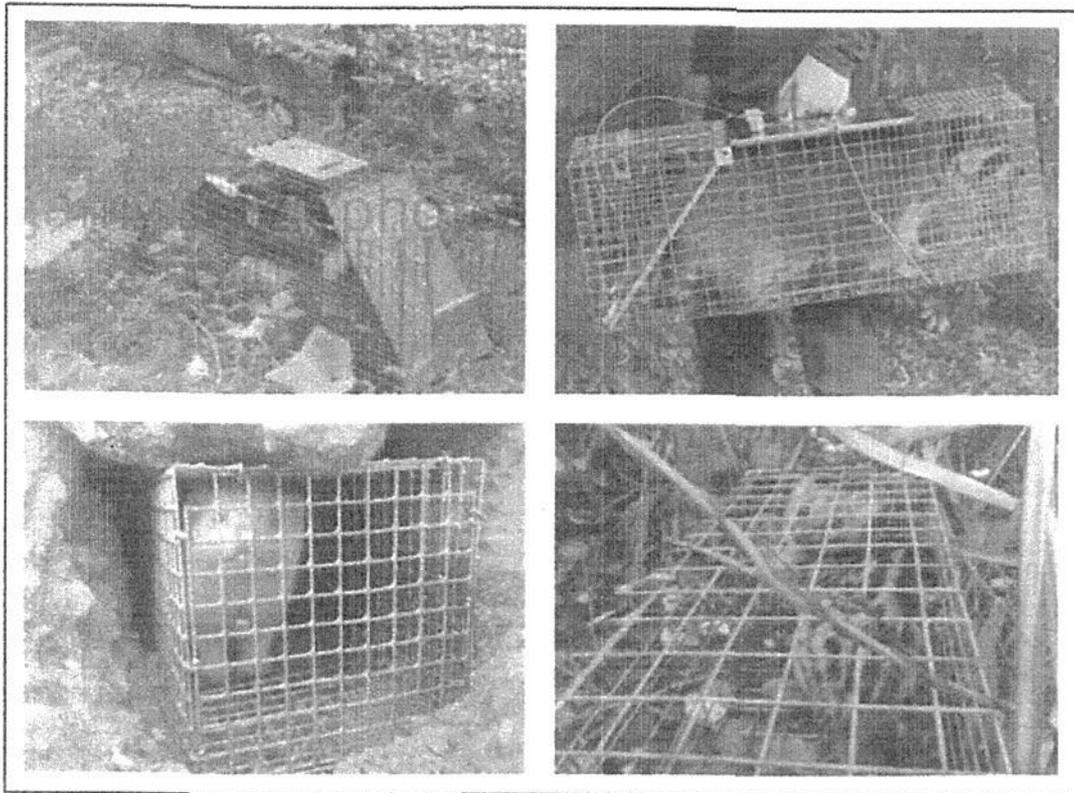


Figura 13. Captura de mamíferos a través del establecimiento de trampas.

Los ejemplares serán puestos en jaulas, para su traslado en aquellas áreas que cuenten con las condiciones adecuadas de su hábitat natural. Esta actividad se realizará preferentemente durante la noche o madrugada, para evitar la deshidratación y el estrés, durante su traslado. Además, se realizará de manera coordinada y con conocimiento de la oficina local de la PROFEPA, dependencia del ejecutivo federal encargada de la protección y vigilancia del ambiente.

Una vez realizadas las labores de captura y rescate de cualquier mamífero, se deberá proceder a su registro en una bitácora de campo en la cual se deberán considerar la fecha de captura y la determinación taxonómica del espécimen, tales como condiciones del hábitat, sitio propuesto para su reubicación, fotografía del espécimen y reporte de reubicación posterior. La información recabada se anotará en plantillas como la siguiente:

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

FORMATO DE REGISTRO DE MASTOFAUNA



Observador (Responsable)				DATOS GENERALES			
Localidad				Fecha			
Hora de inicio		Fin		Proyecto			
Establecimiento de trapeo				Lugar			
				Transecto/ Trayecto			
				Clave de formato			

ID	Coordenadas	Transporte		Estatus		Huella		Trapeo	Observaciones
		Nombre científico	No. registros	NOM-059	Longitud	Ancho	Camara/Trampa	Datos extra	

Figura 14. Hoja de registro para la mastofauna.

12.1.3 HERPETOFAUNA.

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal mediana. El avistamiento de los reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, ya que de ésta depende su temperatura corporal, por lo que es recomendable efectuar las actividades de rescate durante periodos estandarizados en condición climática y en tiempo sobre todo cuando se pretende comprobar distintas poblaciones.

La búsqueda se realizará en los huecos de los árboles, bajo troncos caídos, hojarasca, envés de las hojas y bajo piedras; se capturarán en sacos de tela bien cerrados pero con buena ventilación o recipientes plásticos, tubos especiales para reptiles. La liberación se llevará a cabo en áreas similares a la vegetación que fue rescatada y formaciones rocosas a las de su captura, pero alejadas del proyecto.

Para poder facilitar la captura de estos individuos será necesaria técnicas de captura, las cuales se describieron previamente.

En el área del proyecto únicamente se registró la presencia de lacertilios pertenecientes a la familia **Phrynosomatidae** y dos serpientes pertenecientes a la familia **Colubridae**. Por lo tanto, la captura de dichas especies se llevará acabo de forma directa, con el empleo de guantes de camaza para el caso de los lacertilios. Sin embargo, se llevarán ganchos herpetológicos para el manejo de las dos serpientes registradas y las especies adicionales que pudieran encontrarse.

u

G m



Figura 15. Técnicas de captura directa de lacertilios y serpientes.

12.1.2.1 TOMA DE MEDIDAS BIOMÉTRICAS

Al capturar reptiles se toman datos de: a) *longitud de hocico –cloaca* y b) *longitud de la cola*. Para las serpientes se toman medidas biométricas como; a) *longitud hocico-cloaca*, b) *longitud cola*, c) *longitud total*.

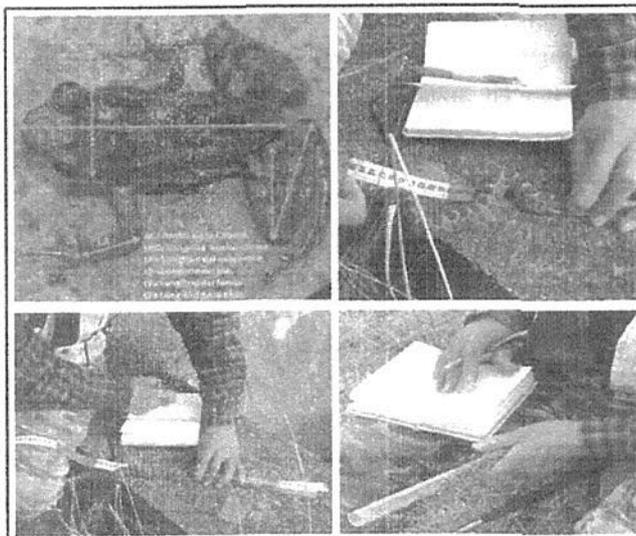


Figura 16. Toma de medidas biométricas para la herpetofauna.

13. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS.

13.1 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:

- I. Evitar al máximo la manipulación y en caso de que sea indispensable, reducir al máximo el tiempo de manejo.

[Handwritten signature and initials]

- II. 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.
- III. Se deberán acondicionar los contenedores con agua y vegetación con el fin de conservar la humedad para aquellos que lo requieran.
- IV. En la medida de lo posible, se deberá tener un contenedor por cada individuo, y nunca mezclarán individuos de diferentes especies.
- V. 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.
- VI. 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.

13.2 ACCIONES EMERGENTES

Al momento de realizar el rescate y reubicación, se corre el riesgo de disminuir la sobrevivencia de las especies de fauna silvestre debido a diversos factores. Cuando esto ocurra, se deberá determinar el factor que incide en la disminución de la sobrevivencia y tomar acción para evitarlo. Tales acciones, se encuentran dirigidas en mayor medida a aquellas especies con alta vulnerabilidad y baja capacidad de tolerancia al estrés ocasionado por su etología y/o captura, y en especial, a aquellas especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo.

El programa de rescate y reubicación de fauna silvestre contribuirá a mantener y/o preservar a las especies rescatadas y la ejecución de acciones inmediatas para evitar la mortandad de las mismas. Ya que una vez reubicadas estas, el porcentaje de sobrevivencia calculado es del 90%.

Sin embargo, a continuación se muestran algunos de los criterios y/o acciones emergentes que se deben de considerar para asegurar la 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



interespecifica, 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.

Competencia. Es importante tener nociones de la dinámica poblacional del nuevo hábitat, ya que la introducción de las especies a reubicar puede ocasionar la aparición de especies dominantes y/o plaga en el área.

Sin embargo, llevando a cabo tales consideraciones, y en caso de que el nivel de mortandad de las especies se considere importante. Se debe de llevar a cabo acciones para asegurar que el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares sea igual o mayor al 85%, se propone lo siguiente:

- ✓ Se propone una repoblación con las especies afectadas, sin embargo, dicha acción es muy poco probable que se llegue a emplear. Ya que las especies registradas son consideradas como especies urbanas, debido al alto grado de adaptabilidad que poseen y a la estrecha relación que mantienen con áreas sujetas a acciones antropogénicas.

13.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Algunas de las medidas de mitigación y/o compensación adicionales derivadas de los posibles impactos originados son las siguientes:

- ✎ Reubicación de las especies presentes en el área del proyecto hacia hábitats contiguos similares.
- ✎ Repoblación de las especies afectadas en hábitats contiguos cuya mortandad de las especies pueda ocasionar un impacto negativo sobre la dinámica poblacional y/o equilibrio ecológico en el área.
- ✎ Ubicación de señalética que advierta a las personas la presencia de especies de fauna silvestre en la zona.

13.4 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DESTINADOS PARA SU LIBERACIÓN.

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

1. Debe ser un sitio adecuado con las características necesarias para la supervivencia de las especies, es decir, que les provea alimentación, éxito reproductivo, refugio.
2. 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.
3. Se deberán seleccionar áreas con las mismas condiciones de vegetación y topografía, de las áreas en las que fueron capturados.
4. 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 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.

13.4.1 ÁREAS DE REUBICACIÓN.

La reubicación se establecerá en las áreas irreductibles, mismas que no serán afectadas con la realización del proyecto, en donde se presenten similitud de hábitats y el tipo de vegetación, es decir, con las mismas características bióticas y físicas de las especies de fauna encontradas, de tal forma que se pueda garantizar la supervivencia y continuidad de las poblaciones.

Aunado a lo anterior se prevé la construcción de cúmulos y perchas para el refugio de especies de fauna silvestre. Estas serán colocadas en zonas estratégicas para impedir el daño y pérdida de las mismas.

Nota: es importante mencionar que las áreas de reubicación que se muestran a continuación son áreas potenciales, a partir de las cuales la fauna silvestre se desplazará hacia el mejor hábitat que cumpla las necesidades biológicas de cada especie.

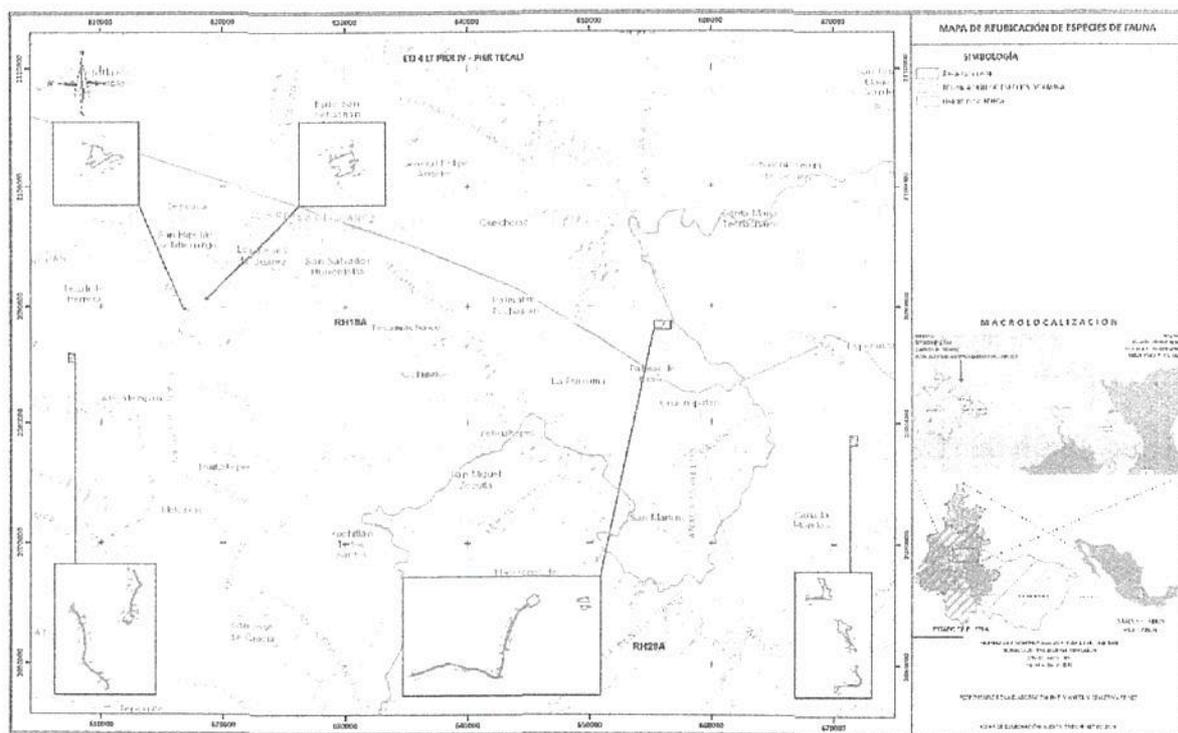


Figura 17. Áreas de reubicación de fauna silvestre.

[Handwritten signature]

14. INDICADORES PARA EVALUAR EL ÉXITO Y LA EFICACIA DE LAS ACCIONES DE RESCATE.

El indicador del éxito del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre será la ausencia de individuos en el momento previo al desmonte y despalme de la vegetación. Para tal efecto, se continuará con los recorridos en campo para la búsqueda de registros directos e indirectos de la presencia de fauna, tales como huellas, excretas, pelo y plumas así como con las actividades de trampeo, esperando que la captura y registros sean nulos. Adicionalmente, en las zonas donde se hayan implementado las actividades de ahuyentamiento y rescate, se colocarán trampas de arcilla en las que quedan marcadas las huellas de los mamíferos, esperando encontrar registros indirectos que evidencien la presencia de estas especies en la zona.

15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO.

Enseguida se presenta información que se refiere a los recursos humanos y materiales (equipo y herramienta) que se precisan para poder realizar las labores de rescate y reubicación de fauna silvestre.

15.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de fauna silvestre tentativamente tendrá una duración de dos meses, sin embargo, dicho lapso de tiempo puede ser variable, de acuerdo a las condiciones e imprevistos que se puedan presentar en el área del proyecto y a la hora de ejecución del rescate de especies.

Cuadro 7. Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	TIEMPO
Rescate de fauna	2 meses
Reubicación de fauna	2 meses
Ahuyentamiento	El tiempo que dure el proyecto

A continuación se muestra una ejemplificación tentativa del rescate de especies de fauna silvestre, ya que los dos meses se dividirán en las semanas que representa a cada uno. En cada lapso de tiempo (semanas), se llevará a cabo una actividad en específico, como se muestra:

Cuadro 8. Ejemplificación de un cronograma de actividades realizadas.

Actividad / tiempo	Mes 1				Mes 2			
	Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Establecimiento de trampas y/o redes ornitológicas								
Ahuyentamiento de especies								
Reubicación de las especies capturadas								

15.2 RECURSOS HUMANOS.

Como ya se mencionó anteriormente, para desarrollar las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre es indispensable contar con personal capacitado en el reconocimiento y manejo de la fauna silvestre, así como 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 9. Mano de obra.

PERSONAL	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	
Herpetólogo, Ornitólogo y Mastozoólogo	Identificar, rescatar, capturar y asignar sitios de reubicación de las especies capturadas.	Ahuyentamiento durante todo el proyecto
3 Auxiliares de personal y 6 personas de apoyo		

15.3 RECURSOS MATERIALES

- 🐾 Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
- 🐾 Ganchos herpetológicos
- 🐾 Guantes de camaza
- 🐾 Sacos de manta
- 🐾 Cebos
- 🐾 Botiquín completo
- 🐾 Cámara fotográfica
- 🐾 Contenedores para el traslado de especies a reubicar
- 🐾 Guía de identificación
- 🐾 Brújulas
- 🐾 Bitácora de campo
- 🐾 Camioneta
- 🐾 Trampas Sherman
- 🐾 Trampas Tomahawk
- 🐾 Redes de nieblas
- 🐾 Lazadas de cuerda delgada

Cuadro 10. Cotización del rescate y reubicación de especies.

CONCEPTO		UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	COSTO TOTAL (\$)
Personal	Especialistas	Profesional	\$10,000.00	2	20,000.00
	Auxiliares	Jornalero	\$180.00	6	1,080.00
Material de apoyo	Ganchos herpetológicos	Pieza	\$1,200.00	6	7,200.00
	Guantes	Pieza	\$100.00	5	500.00
	Trampas	Pieza	\$1,250.00	2	2,500.00
	Redes	Pieza	\$700.00	3	2,100.00
	Bolsas de manta	Pieza	\$100.00	10	1,000.00
	Uso de vehículo.	Vehículo	\$500.00	2	1,000.00
SUBTOTAL					\$35,380

16. REGISTRO DE RESULTADOS

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. Los formatos a emplear pueden ser los que se especificaron anteriormente para cada grupo taxonómico.
- **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.

A continuación se muestra el tipo de datos apropiado para cada fotografía y/o registro de las actividades de rescate y reubicación llevadas a cabo:

- ✓ Hora de captura:
- ✓ No. de red o trampa:
- ✓ Coordenadas geográficas:
- ✓ Nombre científico:
- ✓ Individuos:
- ✓ No. fotografía:
- ✓ Hora de reubicación
- ✓ Coordenadas geográficas del lugar a reubicar



Figura 18. Evidencias del rescate y reubicación de especies de fauna silvestre.

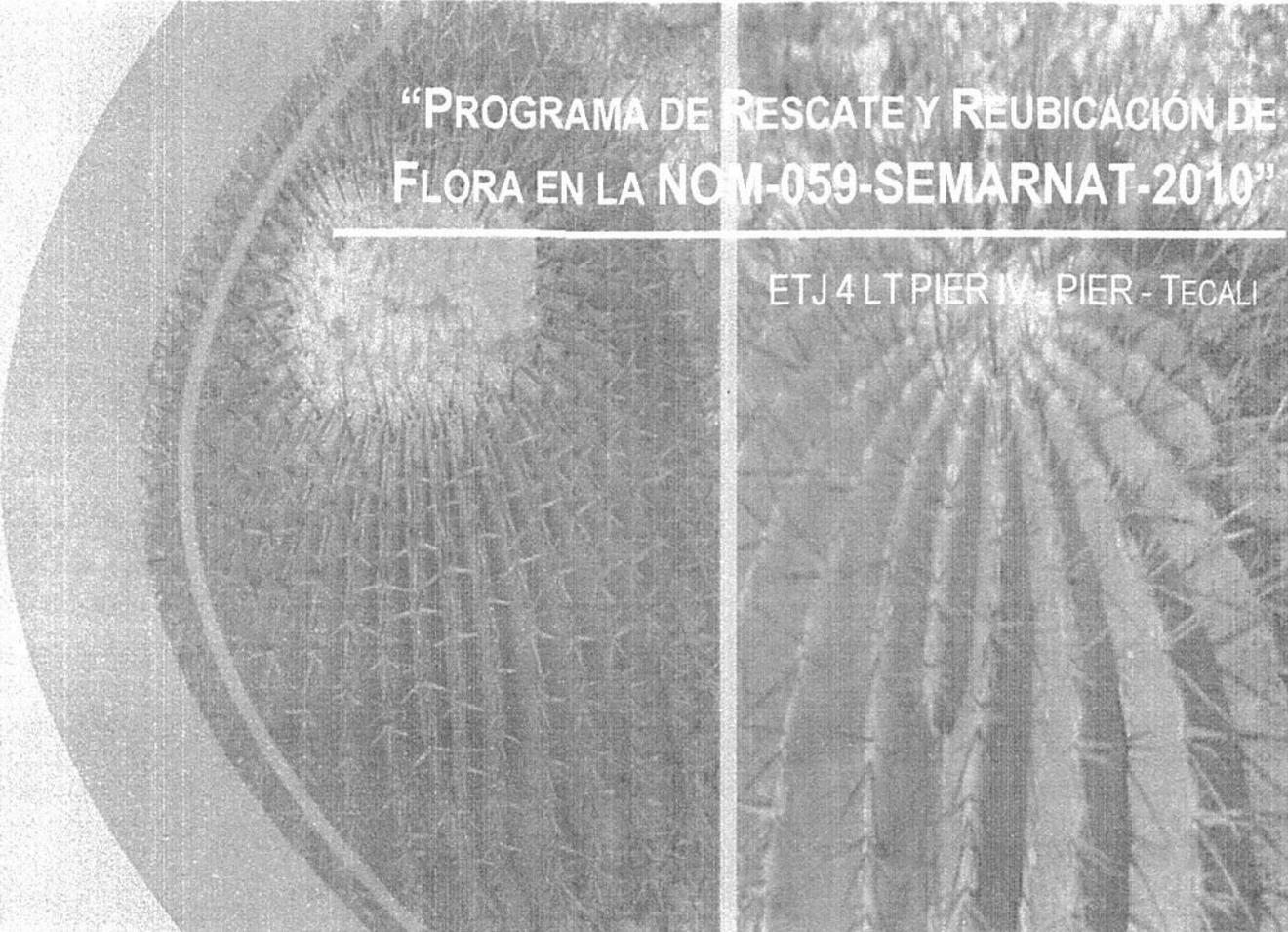
Es importante notar como las fotografías presentan fecha del rescate y reubicación de las especies, además del correcto manejo de las mismas a la hora de su captura y liberación.

17. BIBLIOGRAFÍA.

- Rzedowski, J., 2006.vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Usos de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- 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, Ramírez 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.
- Mittermeier, R., C. Goetsch y P. Robles Gil. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del Mundo. CEMEX. México.
- 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.

E.T.J.

Estudio Técnico Justificativo del
Cambio de Uso del Suelo en los
Terrenos Forestales



“PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010”

ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI

2018

Estado de Puebla

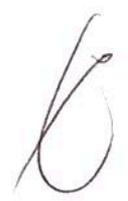


ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS.....	1
2.1.	OBJETIVO GENERAL	1
2.2.	OBJETIVOS PARTICULARES	2
3.	METAS Y RESULTADOS ESPERADOS	2
4.	METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES.....	2
4.1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	2
4.2.	MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	2
4.3.	EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES	3
4.4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO	4
4.4.1.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
4.4.2.	MEDIO ABIÓTICO	4
4.4.3.	MEDIO BIÓTICO	6
4.5.	IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE A RESCATAR	10
4.5.1.	MATERIALES Y MÉTODOS	12
5.	LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES.....	17
6.	LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN.....	17
6.1.	PLANO GEOGRÁFICO.....	18
7.	ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA	19
8.	PROGRAMA DE ACTIVIDADES	20
8.1.	COSTOS	20
9.	EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN	21
10.	INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS	21
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	22

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Metas y resultados del rescate	2
Cuadro 2.	Flora presente en el área de CUSTF RH18-A.....	6
Cuadro 3.	Flora presente en el área de CUSTF RH28-A.....	8
Cuadro 4.	Fauna presente en el área de CUSTF RH18-A.....	9
Cuadro 5.	Fauna presente en el área de CUSTF RH28-A.....	9
Cuadro 6.	Ficha técnica de especies a rescatar	11
Cuadro 7.	Especie con categoría propuesta a rescatar	11
Cuadro 8.	Cronograma de actividades.....	20
Cuadro 9.	Presupuesto de costos materiales y humanos para dar cumplimiento al programa de rescate y reubicación de flora.	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen 1. Herramientas utilizadas para realizar el rescate y reubicación de especies.	13
Imagen 2. Ejemplo de identificación de especies a rescatar.	14
Imagen 3. Ejemplo de Orientación al norte y Extracción.	15
Imagen 4. Ejemplo esquemático del transporte de flora.	15
Imagen 5. Ejemplo de rescate y reubicación de individuos.	15
Imagen 6. Cuidados previos a ser reubicada de forma definitiva.	16
Imagen 7. Ejemplo de la reubicación de cactáceas.	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de identificación de especies a rescatar.	12
Figura 2. Ubicación de las zonas propuestas para reubicar los individuos.	18

a/

m

1. INTRODUCCIÓN

México es el cuarto país con mayor biodiversidad en el mundo gracias a la amplia variedad de climas, condiciones topográficas y ecosistemas, esto se debe a la heterogeneidad ambiental del territorio nacional, caracterizado por la variación de las condiciones de clima, geomorfología, suelos y sustrato geológico, a lo cual se suma una larga historia de influencia humana y la ubicación del país. Por ello no sorprende que el país cuente con una flora y una fauna muy diversa.

Las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son aquellas que necesitan una atención más intensa pero no quiere decir que todas las demás no deban de ser respetadas y cuidadas para evitar que un día se encuentren en la situación de amenaza

La diversidad biológica es valiosa porque sus futuros, usos prácticos y su valor son impredecibles y porque nuestra comprensión de los ecosistemas resulta insuficiente para determinar con certeza los impactos que generaría la remoción de cualquiera de sus componentes

Los cactus son una destacada fuente de alimento y agua para varias especies de vida silvestre (como venados, ratas de bosque, conejos, coyotes, pavos, codornices, lagartijas, tortugas) que a su vez actúan como dispersores de sus semillas. Las flores de cactus también proporcionan néctar a los colibríes, murciélagos, abejas, polillas, entre otros animales, muchos de los cuales polinizan las plantas.

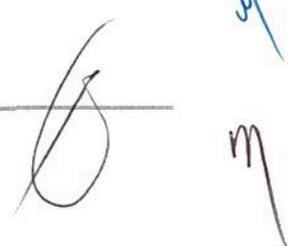
Así mismo los seres humanos los utilizan en gran medida para el comercio hortícola, alimentación y medicina. Sus nutritivos frutos y tallos constituyen un buen alimento para las comunidades rurales. El valor nutricional de los nopales es muy alto y las raíces de especies se emplean como antiinflamatorios.

Considerando la diversidad de especies en el área propuesta para realizar el proyecto, se ha identificado una especie ubicada dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con potencial importante para ser rescatada, como resultado de esto es necesario realizar un programa de rescate y reubicación de Flora, en el cual se contemplarán las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto; como son las especies clave dentro del ecosistema, de igual forma, dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicará la flora asegurando mayor porcentaje de sobrevivencia.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Evitar la disminución y pérdida de flora con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de reducir la afectación al medio ambiente en la etapa de preparación del sitio, para dar cumplimiento a las condicionantes establecidas en las autorizaciones ambientales del proyecto, implementando un programa de rescate y reubicación de las especies encontradas durante la realización del proyecto.



2.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Establecer estrategias para evitar el deterioro de la vegetación con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Otorgar las estrategias técnicas para favorecer el rescate de **Echinocactus platyacanthus**, **Ferocactus haematacanthus**, reubicándola dentro del área destinada, y dentro de su área de distribución.
- Reducir el daño a la flora presente en el área de afectación mediante el rescate de especies importantes para la Biodiversidad en México.
- Supervisar el rescate, manejo y recuperación de ejemplares de plantas importantes por su relevancia en el ecosistema.

3. METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

El programa está diseñado con la finalidad de evitar la disminución o pérdida durante el desmonte y despalme de las especies que se encuentran bajo estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie se identificó al realizar el muestreo en el CUSTF, recalando que se halló dentro de la vegetación Matorral Desértico Rosetofilo (vegetación a remover).

Considerando la flora reportada, lo mencionado anteriormente y el ecosistema presente en el CUSTF, se identificó una especie perteneciente a la familia *Cactaceae*.

Cuadro 1. Metas y resultados del rescate

ESPECIES A RESCATAR/REUBICAR NOM-059 SEMARNAT 2010							
CUENCA RH18-A MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO							
ID	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	n	% RESCATE	TOTAL
1	Cactaceae	<i>Echinocactus</i>	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Asiento de suegra	20	100%	20
2	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus haematacanthus</i>	Biznaga	7	100%	7
TOTAL					27	-	27

4. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES

4.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto para el cual se realiza el presente programa, se denomina "ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI". Donde se pretende el desarrollo, la instalación y operación de una línea de transmisión eléctrica aérea que cruzará por 7 municipios del Estado de Puebla.

4.2. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El marco legal para el rescate y conservación del medio ambiente, y por ende de la flora y la fauna silvestre, se sustenta principalmente en los siguientes instrumentos legales:

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- d) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- e) Ley General de Vida Silvestre.
- f) Normas Oficiales Mexicanas (NOM-059-SEMARNAT -2001).

En las mencionadas leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas se establecen los lineamientos para la protección de la flora y la fauna silvestre y tienen por objeto, entre otros, garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar; definen los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y la administración de las áreas naturales protegidas y el aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Por lo anterior es importante llevar a cabo acciones para minimizar la generación de impactos adversos a los componentes naturales del sistema presentes en el área de emplazamiento del proyecto, dándole énfasis a aquellas especies que se encuentran en estatus de protección de acuerdo con la normatividad vigente en México y apoyando de esta forma las labores de preservación y conservación de las especies.

4.3. EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

La flora de México es considerada como una de las más ricas y variadas del mundo, ello se debe a su situación geográfica, lo accidentado de su fisiografía y lo variado de sus climas (Rzedowski, 1978; Bravo-Hollis, 1978). Sin embargo, de acuerdo con Challenger (1998), la degradación y destrucción de los recursos naturales, ecológicos y culturales (indígenas) de México son: la inmersión de estos recursos dentro de los flujos globales de capital de bienes de consumo, debido a ello, la fragmentación y degradación del hábitat y de los ecosistemas van en aumento, por lo que es urgente detener este deterioro y emprender acciones para su restauración y conservación.

Existen muchos argumentos que justifican la conservación de la vida silvestre, como son el papel de las plantas y los animales dentro del ambiente en cuanto a la regulación y equilibrio de los ecosistemas; su valor científico como elemento fundamental en el estudio y comprensión de los procesos naturales; la importancia económica de las especies como un recurso para la humanidad; el papel que desempeñan en la cultura o simplemente considerar el derecho a existir que tiene cualquier especie (CONABIO; 2000; Flor y Lucas, 1998).

Existen principalmente dos estrategias para conservar las plantas, una de ellas es la llamada conservación *ex situ*, que consisten en preservar (Rescatar) una especie fuera de su ambiente natural, por ejemplo, en Jardines Botánicos o en Bancos de germoplasma, (Flor y Lucas, 1998).

La otra estrategia es la forma para preservar una o varias especies, es por medio de su conservación *in situ*, esto es, en el lugar donde habita, por medio del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP), permiten de esta manera el cuidado de diferentes ecosistemas. Su principal objetivo es mantener la biodiversidad, y tiene entre otras funciones, la realización de investigaciones de diferente índole y de inventarías de flora y fauna, la elaboración de programas de manejo, así como actividades de educación ambiental y de vigilancia permanente. Otra de las estrategias, es la conservación de las especies que se reportaron en el estudio técnico justificativo y las no reportadas que están consideradas en riesgo, debido a la disminución de sus poblaciones y hábitat por la fragilidad del ecosistema y por efecto de las presiones antropogénicas; la conservación prioritaria de especies es de gran relevancia cuando se lleva a cabo en aquellos sitios que por alguna actividad productiva serán afectadas, la cual es una medida de mitigación del impacto que causará dicha actividad.

4.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.4.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se sitúa al este-sureste de la ciudad de Puebla y a lo largo de todo su recorrido cruzará los municipios de Mixtla, Cañada Morelos, Palmar de Bravo, Quecholac, Santo Tomás Hueyotlipaán, y Tecali de Herrera.

4.4.2. MEDIO ABIÓTICO

CLIMA

El área de CUSTF RH18A se encuentra ubicados dentro de la franja de clima C(w0)(w) Templado subhúmedo y BS1kw(w) Semiseco templado.

- **C(w0)(w):** Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **BS1kw(w):** Semiseco templado. La temperatura media anual es de 14.8°C, ocurre la máxima en mayo con 17.3°C y la mínima en noviembre con 9.4°C. La precipitación total anual es de 543.4 mm con una máxima incidencia en septiembre de 117.4 mm y una mínima en enero de 8.8 mm.

El área de CUSTF RH28A se encuentra ubicados dentro de la franja de clima BS1kw(w) Semiseco templado.

- **BS1kw(w)** Semiseco templado. Grupo B (Secos). K: Templado con verano cálido, régimen de lluvia.w (w): De verano menor de 5. Temperatura media anual entre 12° y 18° C. Temperatura del mes más frío entre -3 y 18° C. Temperatura del mes más caliente mayor de 18° C.

SUELO

De acuerdo a la carta edafológica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el tipo de suelo encontrado:

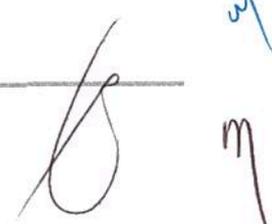
- **CUSTF RH18A** es: I+Rc+E/2 Litosol, Hh+Be+H/2/D Feozem, Xh+Hc/2/PC Xerosol, Xh/2/Pc Xerosol.
- **CUSTF RH28A** es: E+Lc/2 Rendzina, Hh+Bk+Hc/2 Feozem.

Las características de los suelos principales son las que a continuación se describen:

- * **Litosol:** Literalmente, suelo de piedra, Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta. Se presentan en pendientes altas, lo cual impide su explotación económica.
- * **Feozem:** Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos
- * **Xerosol:** Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal. Y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial.
- * **Rendzina:** Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm-pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia.

RELIEVE

Mediante el uso de capas vectoriales de provincias y subprovincias del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se pudo determinar que el área de **CUSTF RH18A** se ubican dentro de la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac y el área de **CUSTF RH28A** se ubican dentro de la subprovincia de Sierras Orientales y la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac.



HIDROGRAFÍA

Específicamente el proyecto se encuentra en la RH 18A que lleva por nombre Rio Atoyac, y de igual forma en la RH 28A que lleva por nombre Rio Papaloapan.

4.4.3. MEDIO BIÓTICO

VEGETACIÓN

De acuerdo a la carta de vegetación y uso del suelo de la Síntesis Geográfica del estado de Puebla, el tipo de vegetación que existe en la cuenca RH18A corresponde a Matorral Desértico Rosetófilo y la cuenca RH28A corresponde a Bosque de Encino en el predio.

RH18A Rio Atoyac.

El tipo de vegetación en el área del proyecto es Matorral Desértico Rosetófilo encontrando arbolado con diámetros de 1 a 60 cm y altura de 1.3 a 8 m, así como especies de los géneros *Acacia*, *Forestiera*, *Ipomea*, *Eysenhardtia* y *Shorea*, etc. En el sotobosque, se encuentran individuos como *Gymnosperma glutinosum*, *Gochnatia hypoleuca*, *Dalea versicolor*, etc.

RH28A Rio Papaloapan.

El tipo de vegetación en el área del proyecto es Bosque de encino encontrando arbolado con diámetros de 1 a 28 cm y altura de 1.3 a 12 m, así como especies de los géneros *Quercus*, *Juniperus*, *Arbutus*, *Vernonia*, *Cestrum* y *Crataegus*, etc. En el sotobosque, se encuentran individuos como *Monnina ciliolata*, *Ageratina petiolaris*, *Baccharis conferta*, etc.

Cuadro 2. Flora presente en el área de CUSTF RH18-A

VEGETACIÓN DE CUSTF CUENCA RH18-A				
MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO				
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ESTRATO ARBÓREO				
1	Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia bilimekii</i>	Tehuistle
2	Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache
3	Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia vermicosa</i>	Vernicosa
4	Fabaceae	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce
5	Oleaceae	<i>Forestiera</i>	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Garrapatillo
6	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	Cazahuate
7	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
8	Rutaceae	<i>Ptelea</i>	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zorrillo
9	Fabaceae	<i>Sophora</i>	<i>Sophora secundiflora</i>	Burrita roja
10	Bigoniaceae	<i>Tecoma</i>	<i>Tecoma stans</i>	Campanilla amarilla
11	Celastraceae	<i>Wimmeria</i>	<i>Wimmeria microphylla</i>	Palo de seda
12	Agavaceae	<i>Yucca</i>	<i>Yucca periculosa</i>	Izote
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN

VEGETACIÓN DE CUSTF CUENCA RH18-A				
MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO				
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ESTRATO ARBUSTIVO				
1	Asteraceae	<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina astellera</i>	Ageratina
2	Rosaceae	<i>Amelanchier</i>	<i>Amelanchier denticulata</i>	Duraznillo
3	Asteraceae	<i>Brickellia</i>	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita
4	Mimosaceae	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo
5	Fabaceae	<i>Coursetia</i>	<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo fierro
6	Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>Dalea bicolor</i>	Ramoncillo
7	Asteraceae	<i>Gochnatia</i>	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Escobillo
8	Asteraceae	<i>Gymnosperma</i>	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Popote
9	Asteraceae	<i>Lasianthaea</i>	<i>Lasianthaea aurea</i>	Hierba del cangro
10	Rubiaceae	<i>Machaonia</i>	<i>Machaonia coulteri</i>	Matorralillo
11	Fabaceae	<i>Marina</i>	<i>Marina scopa</i>	Frijolito
12	Mimosaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa calcicola</i>	Mimosa
13	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia candicans</i>	Ocote de burro
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ESTRATO HERBÁCEO				
1	Poaceae	<i>Aegopogon</i>	<i>Aegopogon tenellus</i>	Pasto
2	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave kerchovei</i>	Maguey de cacaya
3	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero
4	Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate de agua
5	Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita
6	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha cornifera</i>	Biznaga partida de
7	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha pycnanantha</i>	Biznaguita
8	Fabaceae	<i>Dalea</i>	<i>Dalea versicolor</i>	Dalea
9	Nolinaceae	<i>Dasyllirion</i>	<i>Dasyllirion lucidum</i>	Sotol
10	Cactaceae	<i>Echinocactus</i>	<i>Echinocactus</i>	Asiento de suegra
11	Poaceae	<i>Erioneuron</i>	<i>Erioneuron avenaceum</i>	Falso todente
12	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus</i>	Biznaga
13	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus recurvus</i>	Lengua del diablo
14	Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>Hechtia podantha</i>	Lechuguilla
15	Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium tematum</i>	Hierba del fuego
16	Polemoniaceae	<i>Loeselia</i>	<i>Loeselia coerulea</i>	Espinocilla
17	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria haageana</i>	Caca de burro
18	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria mystax</i>	Biznaga lechuda
19	Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>	<i>Muhlenbergia glabrata</i>	Liendrilla lisa
20	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote
21	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
22	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito

Cuadro 3. Flora presente en el área de CUSTF RH28-A

VEGETACIÓN DE CUSTF CUENCA RH28-A				
BOSQUE DE ENCINO				
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ESTRATO ARBÓREO				
1	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
2	Fabaceae	<i>Brongniartia</i>	<i>Brongniartia intermedia</i>	Brongniartia
3	Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja parviflora</i>	Tepozán
4	Solanaceae	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum oblongifolium</i>	Popimashcui
5	Rosaceae	<i>Crataegus</i>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote
6	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
7	Mimosaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Espino
8	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus laurina</i>	Encino blanco
9	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus microphylla</i>	Encino enano
10	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino negro
11	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra
12	Asteraceae	<i>Vernonia</i>	<i>Vernonia karvinskiana</i>	Vernonia
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ESTRATO ARBUSTIVO				
1	Asteraceae	<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina petiolaris</i>	Hierba de ángel
2	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla
3	Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del golpe
4	Asteraceae	<i>Gymnosperma</i>	<i>Gymnosperma</i>	Popote
5	Scrophulariaceae	<i>Lamourouxia</i>	<i>Lamourouxia dasyantha</i>	Flor morada
6	Polygalaceae	<i>Monnina</i>	<i>Monnina ciliolata</i>	Monnina
7	Rosaceae	<i>Rubus</i>	<i>Rubus liebmannii</i>	Rubus
8	Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos</i>	<i>Symphoricarpos</i>	Escobilla
ID-CUSTF	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ESTRATO HERBÁCEO				
1	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero
2	Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate de agua
3	Asteraceae	<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium conspicuum</i>	Cirsium
4	Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>Coryphantha</i>	Biznaguita
5	Poaceae	<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	Bramilla
6	Apiaceae	<i>Daucus</i>	<i>Daucus montanus</i>	Zanahoria de monte
7	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus recurvus</i>	Lengua del diablo
8	Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>Galium microphyllum</i>	Riñonsillo
9	Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	<i>Helianthemum</i>	Gobernadora
10	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria discolor</i>	Biznaga de diversos
11	Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga ganchuda
12	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote
13	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
14	Poaceae	<i>Piptochaetium</i>	<i>Piptochaetium</i>	Flechilla de hoja
15	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia depeanna</i>	Bromelia
16	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia violacea</i>	Magueyito

FAUNA

Cuadro 4. Fauna presente en el área de CUSTF RH18-A

FAUNA DEL CUSTF CUENCA RH18A/MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO				
ID	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
AVIFAUNA				
1	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca serrana
2	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>Columbina inca</i>	Tórtola
3	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
4	Cuculidae	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapero
5	Fringillidae	<i>Haemorhous</i>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Carpodaco mexicano
6	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
7	Laniidae	<i>Lanius</i>	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alacaudón verdugo
8	Picidae	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto
9	Emberizidae	<i>Melospiza</i>	<i>Melospiza fusca</i>	Toquí pardo
10	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
11	Passerellidae	<i>Peucaea</i>	<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada
12	Poliptilidae	<i>Poliptila</i>	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris
13	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito
14	Fringillidae	<i>Spinus</i>	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico
15	Emberizidae	<i>Spizella</i>	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido
16	Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuñilacoche
17	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
18	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca
19	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
MASTOFAUNA				
1	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
2	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>Lepus callotis</i>	Liebre de flancos blancos
3	Mephitidae	<i>Mephitis</i>	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado
4	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano
5	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
HERPETOFAUNA				
1	Colubridae	<i>Coluber</i>	<i>Coluber mentovarius</i>	Chirriónera
2	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija
4	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa

Cuadro 5. Fauna presente en el área de CUSTF RH28-A

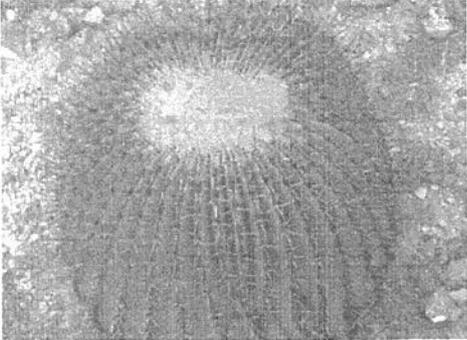
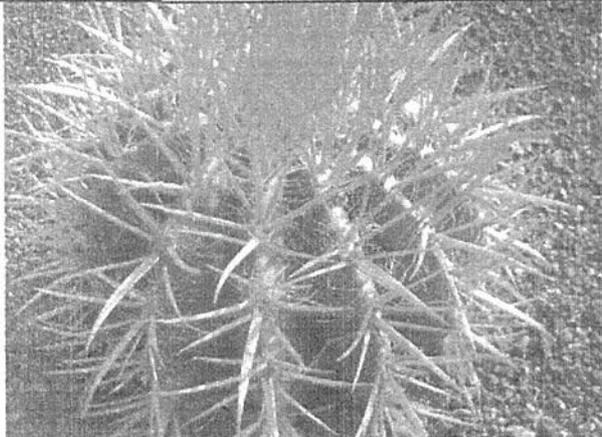
FAUNA DEL CUSTF CUENCA RH28A/BOSQUE DE ENCINO				
ID	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
AVIFAUNA				
1	Corvidae	<i>Aphelocoma</i>	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara mexicana
2	Passerellidae	<i>Atlapetes</i>	<i>Atlapetes pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa
3	Parulidae	<i>Basileuterus</i>	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa
4	Parulidae	<i>Cardellina</i>	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra
5	Parulidae	<i>Cardellina</i>	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe rojo

FAUNA DEL CUSTF CUENCA RH28A/BOSQUE DE ENCINO				
ID	FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
6	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
7	Trochillidae	<i>Hylocharis</i>	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca
8	Passerellidae	<i>Pipilo</i>	<i>Pipilo maculatus</i>	Toquí pinto
9	Poliopitidae	<i>Poliopitila</i>	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azulgris
10	Emberizidae	<i>Spizella</i>	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión palido
11	Turdidae	<i>Turdus</i>	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
MASTOFAUNA				
1	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>Lepus callotis</i>	Liebre de flancos blancos
2	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
3	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano
HERPETOFAUNA				
1	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija
2	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa
4	Colubridae	<i>Thamnophis</i>	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada

4.5. IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE A RESCATAR

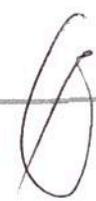
Correspondiente a lo que son las actividades de rescate y reubicación de flora se debe realizar una plática con el personal involucrado en el proyecto, en dicha plática se les proporcionará información sobre la importancia que tiene esta actividad, también se proporcionara información sobre las especies a reubicar y las medidas que se debe de considerar para evitar la afectación. Para lograr identificar los organismos a rescatar será necesario mostrar de manera gráfica las imágenes de la especie con estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la finalidad de evitar su afectación.

Cuadro 6. Ficha técnica de especies a rescatar.

ESPECIE A REUBICAR	
<p>Nombre científico: <i>Echinocactus platyacanthus</i> Nombre común: Asiento de suegra</p>	
	<p>Descripción: Cactus globoso al principio y luego columnar, tipo barril, verde amarillenta, muy maciza, 0,5 a 3 m de alto, 4 a 8 dm de diámetro. Las costillas varían en número, de 5 a 60 verticalmente orientadas. Las espinas cambian con los años, hay largas, cortas y aplanadas, rojizas y luego se oscurecen con la edad; 4 espinas centrales, a veces formando una cruz, de diferentes tamaños cada una incluso algunas curvadas de 5 a 12 cm de largo; de 7 a 11 espinas radiales de 3 a 5 cm de largo. Flores amarillas, numerosas, emergiendo de una lana amarillenta en la punta del tallo, abriéndose bastante extensas, de color amarillo de 4 a 7 cm de diámetro. Fruto seco a la madurez, oblongo, amarillento de 5 a 7 cm de largo.</p>
ESPECIE A REUBICAR	
<p>Nombre científico: <i>Ferocactus haematacanthus</i> Nombre común: Biznaga</p>	
	<p>Descripción: Se trata de una planta globular, crece individualmente con tallos esféricos o cilíndricos, inicialmente glaucos, luego verde, y alcanza un diámetro de 25-36 centímetros y de 30 a 120 centímetros de altura. Tiene 13-17 costillas. En las areolas las espinas son de color rojo sangre. Las cuatro espinas centrales tienen 4-8 cm de largo. Las seis a siete espinas radiales tienen una longitud de 2,5 a 3,5 centímetros. Las flores en forma de embudo, de color rosa ligeramente violáceo a rosa-púrpura, alcanzan una longitud de 6 a 7 centímetros y tienen igual diámetro. El fruto de 2 a 3,5 cm de largo, con forma de huevo tiene color morado oscuro.</p>

Cuadro 7. Especie con categoría propuesta a rescatar

ESPECIES A RESCATAR/REUBICAR NOM-059 SEMARNAT 2010							
CUENCA RH18-A							
ID	Familia	Género	Especie	Nombre común	N	% Rescate	Total
1	Cactaceae	<i>Echinocactus</i>	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Asiento de suegra	20	100%	20
2	Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>Ferocactus haematacanthus</i>	Biznaga	7	100%	7
Total					27	-	27




4.5.1. MATERIALES Y MÉTODOS

La actividad se debe de realizar durante la apertura del proyecto con la finalidad de tener una mayor ubicación, así mismo al identificar las especies que serán removidas y reubicadas mediante un recorrido de prospección mismo que servirá para la identificación de las especies, es necesario utilizar listones de plástico, etiquetas y tarjetas de vinil, estos materiales permitirán identificar las especies tomando en cuenta la biología de las especies de interés.

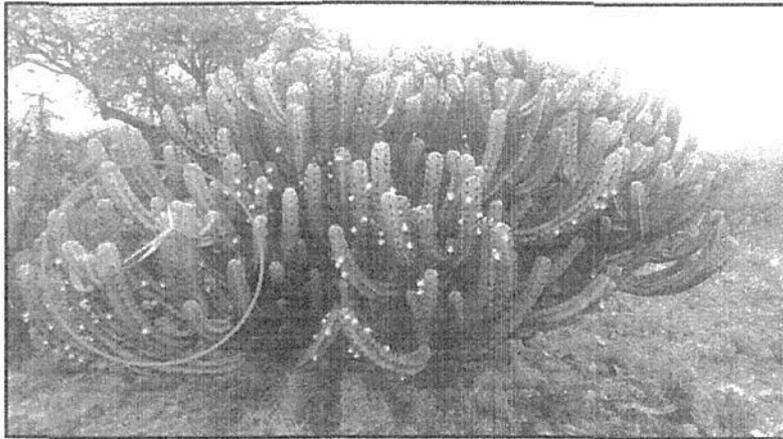


Figura 1. Ejemplo de identificación de especies a rescatar.

❖ CARACTERÍSTICAS DE LOS INDIVIDUOS

Para seleccionar los ejemplares a rescatar se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

1. Plantas cuyo sistema radicular no sea muy extendido y puedan ser extraídas sin causar daños.
2. Especies que presenten un grado de desarrollo juvenil o inferior, para asegurar un mayor tiempo de permanencia dentro del área.
3. Que presenten un buen desarrollo fitosanitario y que estén libres de daños, plagas y/o enfermedades.
4. Que resistan el estrés por la manipulación temporal.

❖ DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE RESCATE

El rescate y reubicación de flora se realizara principalmente en especies que se encuentren con estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies consideradas de alto valor ecológico y que representan valores bajos de diversidad.

Las actividades de rescate pueden ser de dos tipos o modalidades:

- **Rescate in situ**

La finalidad de realizar esta modalidad es el permitir que los individuos permanezcan en el sitio de origen, considerando la forma biológica, ubicación y la magnitud de actividades del proceso constructivo. Esto se aplica a especies de hábitos herbáceos y arbustivos de porte bajo, para este proyecto no se puede utilizar la modalidad de rescate in situ, debido a que la especie a rescatar pertenece a la familia Cactaceae, además el proyecto incluye el remover la vegetación y el suelo existente en el área del proyecto.

- **Rescate ex situ**

El rescate ex situ implica la reubicación de los organismos a otro sitio con características similares de hábitat, **esta actividad es la que se aplicara para el rescate de los ejemplares.**

❖ RESCATE

El rescate estará a cargo de una cuadrilla integrada por cinco personas (o más si es requerido en el momento), de preferencia un especialista como ingeniero ambiental, ingeniero agrónomo o ingeniero forestal. Como fue mencionado, dicha cuadrilla tendrá que tener un responsable que fungirá como representante y coordinador del grupo de trabajo. También se deberá contratar a personal (4) de la localidad que tenga experiencia en campo y conozca el área de influencia del proyecto para apoyar a la cuadrilla en el rescate y localización de sitios de reintroducción de las especies, así como en el desarrollo de actividades de rescate y construcción del albergue.

La cuadrilla deberá contar con el material necesario, para el rescate de flora, así mismo se le solicitará al superintendente de obra, apoyo en determinado momento cuando se requiera algún material para el rescate.



Imagen 1. Herramientas utilizadas para realizar el rescate y reubicación de especies.

Se realizará un recorrido de prospección antes de iniciar las actividades de desmonte y despalme, a fin de identificar a las plantas que serán rescatadas. Es recomendable que no se efectúe el despalme sin que la cuadrilla de rescate haya determinado los núcleos vulnerables, por lo que el despalme y desmonte deberán estar programados junto con el rescate para evitar obstaculizar las actividades de la obra.

[Handwritten signature]



Imagen 2. Ejemplo de identificación de especies a rescatar.

Es preciso que el superintendente programe una plática con los trabajadores de las obras de desmonte y despalme, para que conozcan al grupo de rescate, las actividades a desarrollar y la importancia del rescate y de los ejemplares a rescatar, así mismo pedir su cooperación para que si en determinado momento ellos identificaran algún ejemplar o ejemplares que ameriten su rescate para ser notificado a la cuadrilla de rescate.

El rescate y reubicación de flora se realizara principalmente en especies que se encuentren con estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies consideradas de alto valor ecológico y que representan valores bajos de diversidad.

Previo al rescate del individuo se colocará una marca de pintura en una de las espinas que apuntan al sur, a fin de conocer la orientación original de la cactácea; esto es muy importante ya que, por su posición, los diferentes lados de las plantas se exponen de manera distinta a los rayos del sol; si esta posición no se mantiene, se pueden exhibir al sol directo sitios que estaban acostumbrados a recibir poca luz.

Posteriormente se realizará la extracción de la planta, picando con mucho cuidado la zona inmediata a la base del ejemplar a una distancia de 10 y 30 cm de separación de la planta, hasta la liberación de las raíces, conservando la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical con lo que se evita lesionarlas, además de que se mantienen los hongos y las bacterias benéficos que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo.

Las raíces de cada individuo quedaran envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en cajas de cartón o plástico para posteriormente ser transportados, según sus dimensiones, al área de cicatrización. Para prevenir la aparición de alguna enfermedad y acelerar el proceso de cicatrización, una vez extraídos los ejemplares se les aplicará fungicida, insecticida y cicatrizantes.

[Handwritten signature]

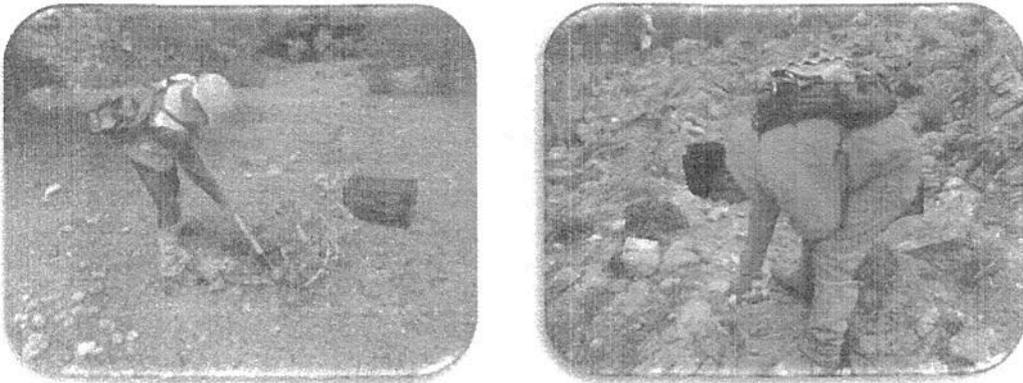


Imagen 3. Ejemplo de Orientación al norte y Extracción.



Imagen 4. Ejemplo esquemático del transporte de flora.



Imagen 5. Ejemplo de rescate y reubicación de individuos.

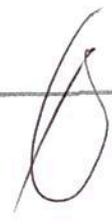




Imagen 6. Cuidados previos a ser reubicada de forma definitiva.

La extracción es de forma manual, con la ayuda de guantes, palas, picos y/o barretas se remueve el suelo colindante con sumo cuidado para evitar el daño a las raíces.

Reubicación: Las plantas extraídas se reubican inmediatamente a no más de 1000 metros del sitio de extracción, bajo condiciones similares a las del lugar en que habitaba. Es muy importante mantener la orientación original de la cactácea, con base en la espina marcada, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia.

Preparación del terreno: El objeto de preparar el sitio es mejorar las condiciones del suelo para asegurar un índice mayor de sobrevivencia. El suelo debe quedar libre de maleza. Esta acción se puede realizar de forma manual (con pala neozelandesa, zapa pico, barreta, entre otros). Debido a que en ambos sitios se trata de terrenos suaves sin mucha maleza, solo se aplicaran limpiezas *in situ* de la misma, ya que no habrá necesidad de la práctica de rastreos o aflojamiento del suelo.

Diseño de la trasplantación: el diseño de la plantación se definió considerando la topografía del terreno y la distribución de especies dentro del terreno de la siguiente forma: "tresbolillo" con la finalidad de introducir tres filas de plantas intercaladas y las mismas funcionen; para darles espaciamento entre ellas y no afectan su crecimiento en el futuro.

Para el trasplante: se abrirán cepas, con las dimensiones adecuadas, para depositar las especies vegetales. La cepa de recepción de las plantas, deberá ser más amplia que el ancho del cepellón y con una profundidad al menos igual a la altura del cepellón y estar previamente humedecida para favorecer un mejor desarrollo de la planta.



Imagen 7. Ejemplo de la reubicación de cactáceas.

- Una vez que se realice la plantación, se deberá compactar el suelo alrededor de cada ejemplar para evitar que las raíces así como la parte baja del tallo sean dañados por roedores.
- De ser necesario, se colocarán tensores o tutores que den soporte a los ejemplares, para mejorar su estabilidad.
- Se recomienda utilizar lluvia solida al realizar el trasplante de cada individuo removido, esto con la finalidad de evitar realizar riegos frecuentes a las especies.

5. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Dentro del proyecto se contempla la reubicación en el momento del rescate de las especies propuestas, es decir, inmediatamente a su extracción. Por lo que no se contempla un lugar específico de reproducción y acopio de las especies.

6. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

Una parte sustancial para obtener un sitio de reintroducción, lo constituye el manejo del hábitat, para lo cual debe haber una estrecha colaboración entre autoridades y técnicos, para incluir métodos de conservación de las porciones de terreno seleccionadas y asegurar la viabilidad de las poblaciones a reintroducir o reubicar, estableciendo medidas de mantenimiento, restauración y recuperación de hábitat en cada sitio de reubicación.

Se deberán realizar prospecciones dentro del área del proyecto donde existen fragmentos de vegetación arbórea o bien donde se encuentren ejemplares de la misma familia botánica, además de efectuarse observaciones y determinaciones de pendiente, suelo, altitud e impactos ambientales presentes; todo esto con la finalidad de reconocer los sitios con capacidad de hospedar a los ejemplares a reubicar.

El total de plantas rescatadas se distribuirá en el mayor número de sitios posibles, evitando colocar todos los ejemplares en un mismo sitio, y así tratar de conservar la densidad natural de la zona. La reubicación se deberá llevar a cabo mediante la siguiente metodología:

- Cercanía entre los hábitats naturales y los sitios de disposición final, a fin de evitar el estrés de las plantas por traslados largos.
- Profundidad del suelo de al menos 30 cm.
- Textura del suelo que permita una infiltración adecuada del agua.
- Existencia de un estrato herbáceo, de preferencia que cubra al menos el 80% del terreno.
- En caso de presentar erosión, que está sea controlable mediante técnicas simples de conservación de suelos.

A continuación, se muestran la ubicación espacial donde se llevará a cabo la reubicación de los individuos propuestos. El área cuenta con una superficie de 99 hectáreas.

6.1. PLANO GEOGRÁFICO

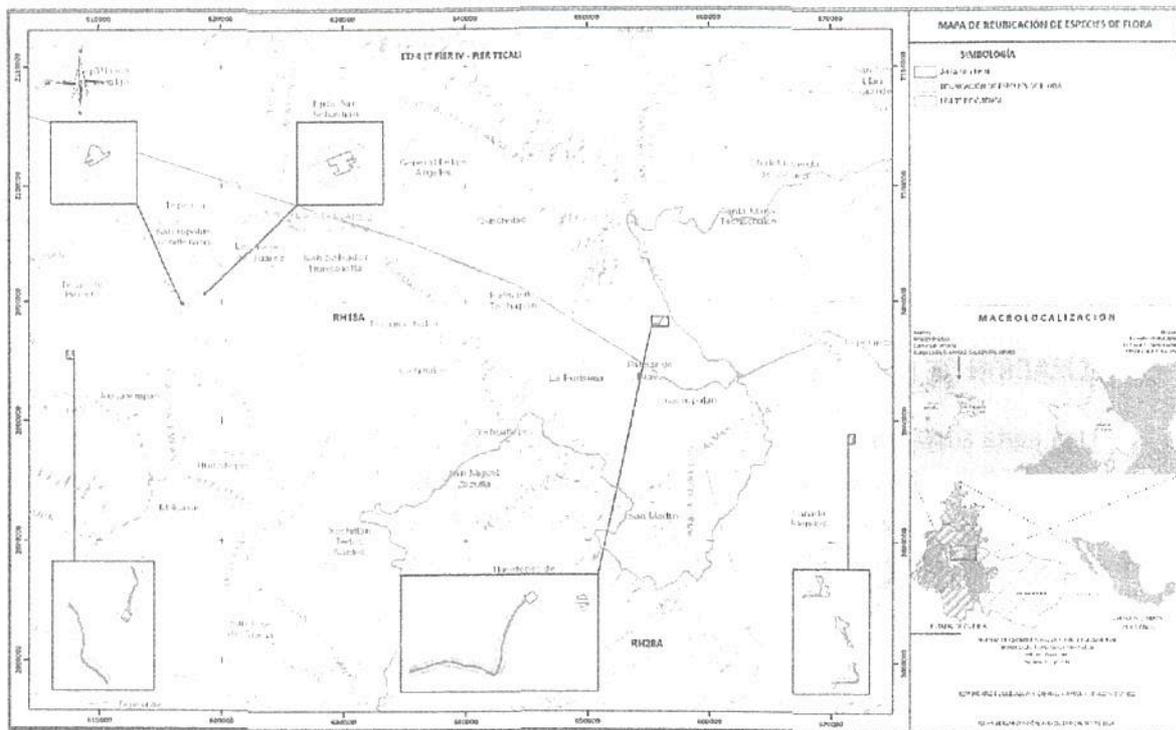


Figura 2. Ubicación de las zonas propuestas para reubicar los individuos

NOTA: la reubicación de ejemplares dependerá en cierta forma de los propietarios, condiciones de suelo, habitantes y se determinará en campo donde se efectuará la reubicación, verificando que las zonas propuestas sean seguras y

sin conflicto alguno, además de que cuente con una similitud al área de extracción, evitando zonas sin presencia de vegetación a nivel herbáceo por lo menos.

7. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Una vez concluida la reubicación de los ejemplares será necesario dar a los ejemplares mantenimiento post-reubicación, esto con la finalidad de asegurar la supervivencia del mayor número posible de ejemplares reubicados. Las actividades a realizar incluyen: riego, fertilización, enraizador y deshierbe. En casos extremos, como con la detección de pudriciones, la planta puede ser extraída y tratada hasta su recuperación.

Así mismo, con el fin de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se recomienda realizar monitoreo en el transcurso de cada período anual (cinco años), durante estas visitas se evaluará el vigor y si se requiere la aplicación de medidas especiales.

Control y Seguimiento: El rescate y reubicación de especies, deberán ejecutarse periódicamente durante los 60 meses dentro de la preparación del sitio, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

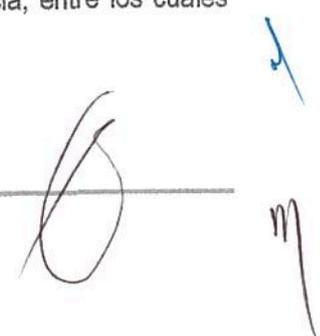
Aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación.

Deshierbe: Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes, por lo cual se recomienda solo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

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

Para la identificación y seguimiento de los ejemplares trasplantados se colocarán letreros donde se indique los sitios de reubicación señalando la especie, el número de sitio y el número de ejemplares reubicados, lo cual facilitará el seguimiento de la sobrevivencia y la evaluación de la efectividad de la medida, se tomará fotografías de los individuos una vez que hayan sido plantados y datos geográficos de los sitios de reubicación con un GPS.

El monitoreo contribuirá a mantener vigiladas a las plantas rescatadas y la ejecución de acciones inmediatas para evitar la muerte de las plantas. Sin embargo, una vez reubicadas éstas, el porcentaje de sobrevivencia calculado es del 80%, aunque este puede disminuir debido a diversos factores. Cuando esto ocurra se deberá determinar el factor que incide en la disminución de la sobrevivencia, 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, 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, y se deberán de tomar las precauciones pertinentes.
- **Extracción inadecuada:** Puede ser posible que la extracción de los individuos se haga de una forma inadecuada o incorrecta (al extraerla se dañen las raíces), y que esto cause la muerte de ellos.
- **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.
- **Inadaptabilidad:** Cabe la posibilidad que el lugar donde se van a reubicar las especies no cumpla con las expectativas que ellas necesitan (clima, tipo de suelo, humedad, rayos de sol, etc.)
- **Competencia:** Que las especies que ya están en el lugar a reubicar tengan dominancia y esto cause la muerte de las nuevas especies o el crecimiento casi nulo.

8. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El desarrollo de las actividades del programa de rescate se realizará durante 4 meses repartidos en los primeros 40 del proyecto, se efectuarán al inicio de cada parte correspondiente al cambio de uso de suelo con la finalidad de rescatar el 100% de la especie mencionada. La etapa del monitoreo se realizará a partir de la autorización del cambio de uso de suelo emitido por la Secretaría, asimismo, se dará seguimiento con la finalidad de poder evaluar la efectividad de dicho programa.

Cuadro 8. Cronograma de actividades.

Actividad	1er Mes				11 meses restantes											
	1	2	3	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ubicación de las plantas susceptibles de rescate.																
Rescate de los organismos.																
Reubicación.																
Mantenimiento																

8.1. COSTOS

Para determinar los costos de la reubicación y rescate de flora se realiza un listado con los costos materiales y humanos requeridos para dar cumplimiento al programa.

Cuadro 9. Presupuesto de costos materiales y humanos para dar cumplimiento al programa de rescate y reubicación de flora.

COSTO RESCATE Y REUBICACIÓN DE EJEMPLARES				
Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Carretilla	Pieza	2	\$400.00	\$800.00

COSTO RESCATE Y REUBICACIÓN DE EJEMPLARES				
Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Lona	Pieza	2	\$100.00	\$200.00
Tinta indeleble	Pieza	10	\$500.00	\$5,000.00
Costales	Pieza	30	\$10.00	\$300.00
Palas	Pieza	5	\$60.00	\$300.00
Picos	Pieza	5	\$120.00	\$600.00
Jornales		50	\$200.00	\$10,000.00
Cicatrizante, fertilizante foliar.	Kg	5	\$220.00	\$1,100.00
Equipo de seguridad (Wogles, botas, chaleco, casco, guantes de carnasa, polainas)	Equipos	25	\$1,070.00	\$26,750.00
Asistencia Técnica	Mes	12	\$10,000.00	\$120,000.00
Total				\$165,050.00

9. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN

El principal indicador para evaluar el éxito de la reubicación será el porcentaje de supervivencia (80%) de las plantas reubicadas. La evaluación se realizará quincenalmente el primer año y mensualmente a partir del segundo; cuando éste disminuya, se deberán aplicar las medidas emergentes antes propuestas.

De forma adicional, se utilizará como indicador cualitativo para este grupo de plantas lo siguiente:

- Cactácea: Se aplicará cicatrizantes, enraizadores, fertilización y seguimiento.

10. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

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

Las acciones propuestas en el presente Programa de Rescate y Reubicación de la vegetación forestal que será afectada por el Proyecto serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento, poder evidenciar los resultados del mismo, al porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

Los indicadores propuestos son:

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

11. BIBLIOGRAFÍA

- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Edit. Limusa. México.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO; Instituto de Biología, UNAM; Agrupación Sierra Madre, S. C. México, D.F. 847 p
- 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. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable D.O.F. 25 de septiembre de 1998.
- <http://enciclovida.mx/especies/6063458>
- <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/335.pdf>
- http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Manual_Clima%20%C3%81rido.pdf.

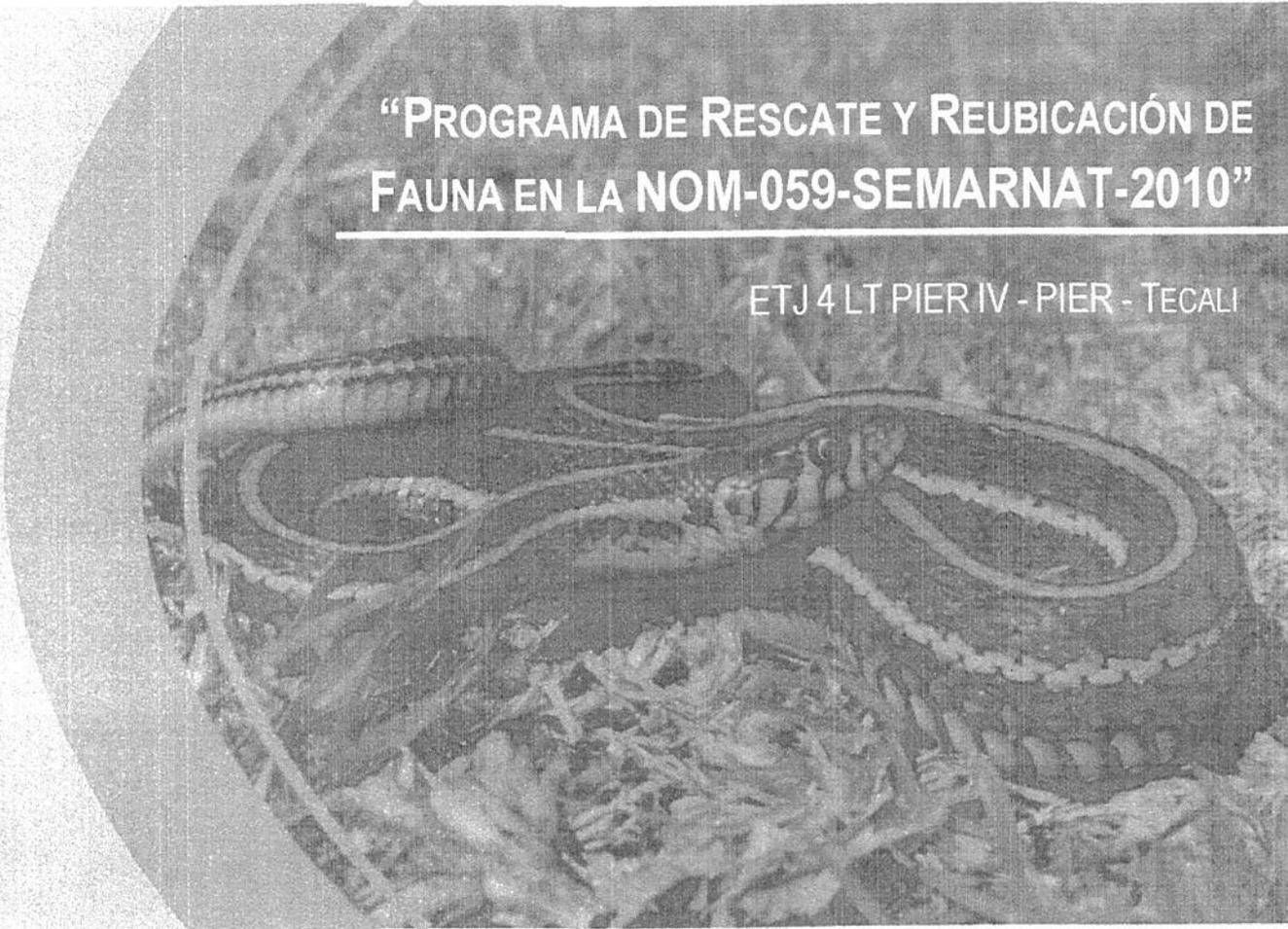
Handwritten signature and initials in black ink, located at the bottom right of the page.

E.T.J.

*Estudio Técnico Justificativo del
Cambio de Uso del Suelo en los
Terrenos Forestales*

“PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010”

ETJ 4 LT PIER IV - PIER - TECALI



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large stylized signature and a smaller signature with a blue checkmark above it.

ÍNDICE GENERAL

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1

2. INTRODUCCIÓN..... 2

3. METAS..... 2

4. OBJETIVOS..... 3

 4.1 OBJETIVO GENERAL:..... 3

 4.2 OBJETIVOS PARTICULARES:..... 3

5. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE..... 3

 5.1 EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES..... 4

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO..... 5

 6.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y DATOS GENERALES..... 5

 6.2. MEDIO BIÓTICO..... 6

 6.2.1 VEGETACIÓN..... 6

 6.2.2 FAUNA..... 8

7. DESCRIPCIÓN DEL AHUYENTAMIENTO DE *THAMNOPHIS EQUES*..... 9

 7.1 METODOLOGÍA APLICADA..... 10

 7.2 VINCULACIÓN CON EL PROYECTO..... 10

8. TÉCNICAS GENERALES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE *THAMNOPHIS EQUES*: CAPTURA, MANEJO Y TRASLADO DE ORGANISMOS..... 10

 8.1 METODOLOGÍA APLICADA..... 10

 8.2 VINCULACIÓN CON EL PROYECTO..... 11

9. CRITERIOS PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE *THAMNOPHIS EQUES*..... 11

10. ATRIBUTOS DE LA ESPECIE A RESCATAR *THAMNOPHIS EQUES*..... 12

 10.1 BIOLOGÍA DE LA ESPECIE..... 12

 10.2 DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT..... 13

 10.3 REPRODUCCIÓN..... 14

 10.4 TÉCNICA DE CAPTURA Y MANEJO..... 14

 10.4.1 CAPTURA MEDIANTE GANCHO HERPETOLÓGICO (SERPIENTES)..... 14

 10.5 TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO..... 15

 10.6 TÉCNICA DE LIBERACIÓN..... 15

 10.7 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DESTINADOS PARA SU LIBERACIÓN..... 15

 10.8 ÁREAS DE REUBICACIÓN..... 16

11. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS..... 16

 11.1 CUIDADOS PRECAUTORIOS PARA EVITAR EL ESTRÉS Y EL DAÑO FÍSICO..... 16

 11.2 ACCIONES EMERGENTES..... 17

11.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	18
12. INDICADORES PARA EVALUAR EL ÉXITO Y LA EFICACIA DE LAS ACCIONES DE RESCATE.....	18
13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO.....	18
13.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	18
13.2 RECURSOS HUMANOS.....	19
13.3 RECURSOS MATERIALES.....	19
14. REGISTRO DE RESULTADOS.....	20
15. BIBLIOGRAFÍA.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1. Coordenadas geográficas del sitio en el cual se observó a <i>Thamnophis eques</i>	1
Cuadro 2. Vegetación general presente en el área sujeta a CUSTF donde se registró a <i>Thamnophis eques</i>	6
Cuadro 3. Tipo de vegetación presente en el sitio dentro del área sujeta a CUSTF donde se registró a <i>Thamnophis eques</i>	7
Cuadro 4. Fauna existente en el área sujeta a CUSTF donde se registró a <i>Thamnophis eques</i>	8
Cuadro 5. Fauna presente en el sitio dentro del área sujeta a CUSTF donde se registró a <i>Thamnophis eques</i>	9
Cuadro 6. Cronograma de actividades.....	19
Cuadro 7. Ejemplificación de un cronograma de actividades realizadas.....	19
Cuadro 8. Mano de obra.....	19
Cuadro 9. Cotización del rescate y reubicación de especies.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Condición ambiental del sitio en el cual se registró a <i>Thamnophis eques</i>	1
Figura 2. Marco legal respecto a la conservación de la vida silvestre.....	4
Figura 3. Ubicación del área del proyecto.....	5
Figura 4. Criterios para el rescate de <i>Thamnophis eques</i>	12
Figura 5. <i>Thamnophis eques</i> (A) especie a rescatar.....	13
Figura 6. Distribución de <i>Thamnophis eques</i> (A).....	13
Figura 7. Ejemplificación de la técnica de manejo de <i>Thamnophis eques</i>	14
Figura 8. Áreas potenciales de reubicación de <i>Thamnophis eques</i>	16

u

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el área del proyecto perteneciente al Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo, “ETJ 4 LT PIER IV – PIER TECALI”, solamente se registró una especie de fauna silvestre con una categoría de riesgo. La cual corresponde a *Thamnophis eques* (Culebra listonada), con una categoría de Amenazada (A), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010).

Dicha especie se observó en el área sujeta a CUSTF, perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH28A. Las condiciones ambientales en las cuales se avistó a *T. eques* corresponden a un área con arbolado disperso, presencia de magueyes esporádicos y pastizal. Lo cual corresponde al tipo de hábitat que suele frecuentar dicha serpiente, de acuerdo a registros previos proporcionados por la literatura correspondiente.

Cuadro 1. Coordenadas geográficas del sitio en el cual se observó a *Thamnophis eques*.

Transecto	Coordenadas geográficas de registro de <i>Thamnophis eques</i>			
	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
T01	656808.17	2088429.51	656510.90	2088469.90

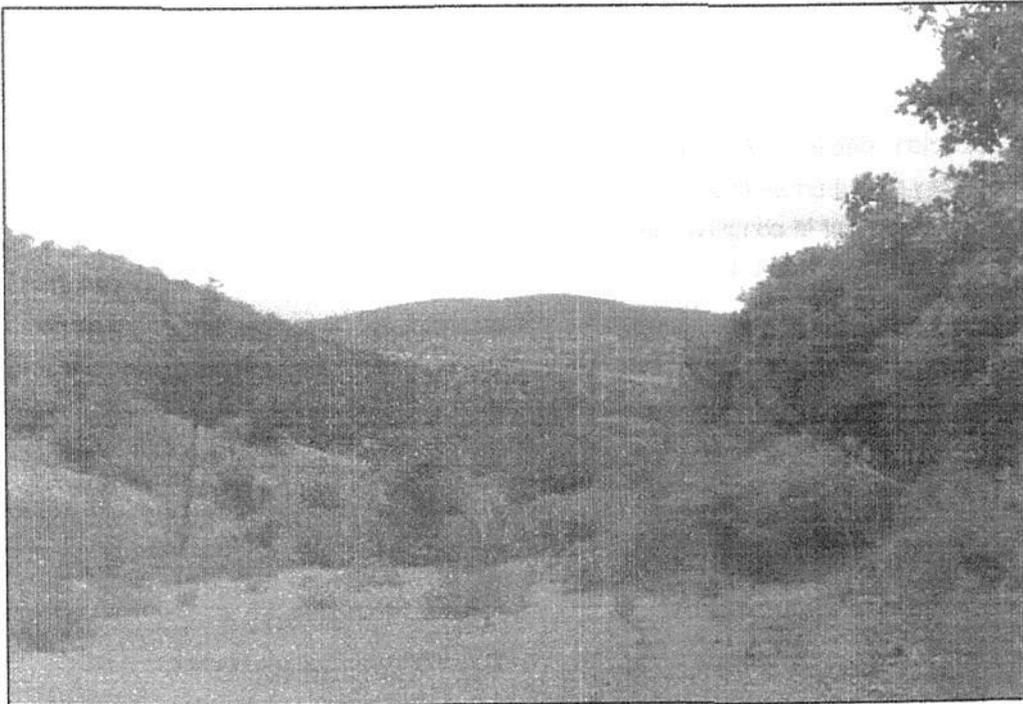


Figura 1. Condición ambiental del sitio en el cual se registró a *Thamnophis eques*.

Por lo tanto, a continuación se describe a detalle las técnicas que se emplearán para el rescate y ahuyentamiento de *T. eques* registrada en el área del proyecto. Es importante mencionar que dicho programa y técnicas a continuación descritas se encuentran adaptadas a tal especie.

[Handwritten signatures and initials]

2. INTRODUCCIÓN.

El cambio de uso de suelo en terrenos forestales tiene una incidencia directa en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en el sitio. Generando una afectación a la vegetación, y derivado de ello, a las especies de fauna silvestre, especialmente a la herpetofauna. Ya que los reptiles dependen de este recurso, para la obtención de alimento y/o refugio; así como para su desarrollo en general. Por lo tanto, es necesario tomar medidas que se enfoquen en permitir el rescate y reubicación de los ejemplares, a un sitio donde puedan continuar con sus procesos biológicos.

Para poder llevar a cabo lo anterior, es preciso que se apliquen las normas y leyes junto con sus respectivos reglamentos, en materia de protección y rescate de este recurso natural, que tienen el fin de conservar las poblaciones de fauna silvestres que residan en el medio, buscando así un desarrollo sustentable.

Por lo anterior es necesario desarrollar un “Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre”, en el cual se contemplaran todos los ejemplares de las diferentes especies de Herpetofauna, Ornitofauna y Mastofauna, dentro de las características que se consideran para programas de rescate de fauna están, la importancia ecológica de las especies dentro del ecosistema, fauna migratoria, especies de lento desplazamiento; además de especial atención en las especies que se encuentren citadas bajo alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para así asegurar el mayor porcentaje el éxito de su supervivencia.

El manejo y permanencia de las distintas especies, dentro del predio o en las áreas destinadas para su reubicación, depende de la participación de la iniciativa privada, la sociedad civil, organismos gubernamentales y no gubernamentales, de forma activa y directa; para así lograr llevar a cabo las acciones necesarias para garantizar la conservación de los recursos faunísticos. De tal modo, que al incluir a todos los involucrados, se lleven a cabo las acciones que conduzcan a la conservación de los recursos faunísticos.

Es por esto que durante las actividades de cambio de uso de suelos requeridos se lleva incluido el compromiso, en medida de lo posible del ahuyentamiento de las diferentes especies de fauna silvestre que se encuentran en el área, al momento de llevar a cabo y posteriormente de la remoción de la vegetación forestal.

3. METAS.

- I. Implementar una serie de acciones que permitan mantener a salvo a *Thamnophis eques*, dada su categoría de Amenazada, durante las diferentes etapas del proyecto, disminuyendo, rehabilitando y compensando las consecuencias de las actividades humanas al medio físico; a través de acciones de protección, rescate, reubicación y conservación dentro de la zona de afectación del Proyecto.
- II. Rescatar y reubicar a los individuos de *Thamnophis eques*, que se encuentren dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo.

- III. Otorgar estrategias técnicas para favorecer la reubicación de *Thamnophis eques*, en áreas con características físicas y biológicas similares a las del hábitat de procedencia dicha serpiente.
- IV. Supervisar el rescate, manejo y reubicación *Thamnophis eques*, por ser una especie que requiere mayor cuidado en su manejo y reubicación, debido a su categoría de amenaza.

4. OBJETIVOS.

4.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar e implementar una serie de acciones y/o medidas, que permitan mantener a salvo a *Thamnophis eques*; dada su categoría de riesgo. Durante las diferentes etapas de proyecto, disminuyendo, rehabilitando y compensando las consecuencias de las actividades antropogénicas al medio físico, a través de acciones de protección, rescate, reubicación y conservación dentro de la zona del proyecto.

4.2 OBJETIVOS PARTICULARES:

- Ahuyentar a los individuos de *Thamnophis eques*, que se encuentren dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo.
- Otorgar estrategias técnicas para favorecer el desplazamiento de *Thamnophis eques*, de tal manera que durante el ahuyentamiento la especie pueda ubicar un lugar alterno como hábitat nuevo.
- Supervisar, en caso necesario, el rescate, manejo y reubicación de *Thamnophis eques*, que por su condición física requieran ayuda de un agente externo para ser desplazadas.

5. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El marco legal para el rescate y conservación del medio ambiente, y por ende de la fauna silvestre, se sustenta principalmente en los siguientes instrumentos legales:

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- d) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- e) Ley General de Vida Silvestre.
- f) Normas Oficiales Mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2010).

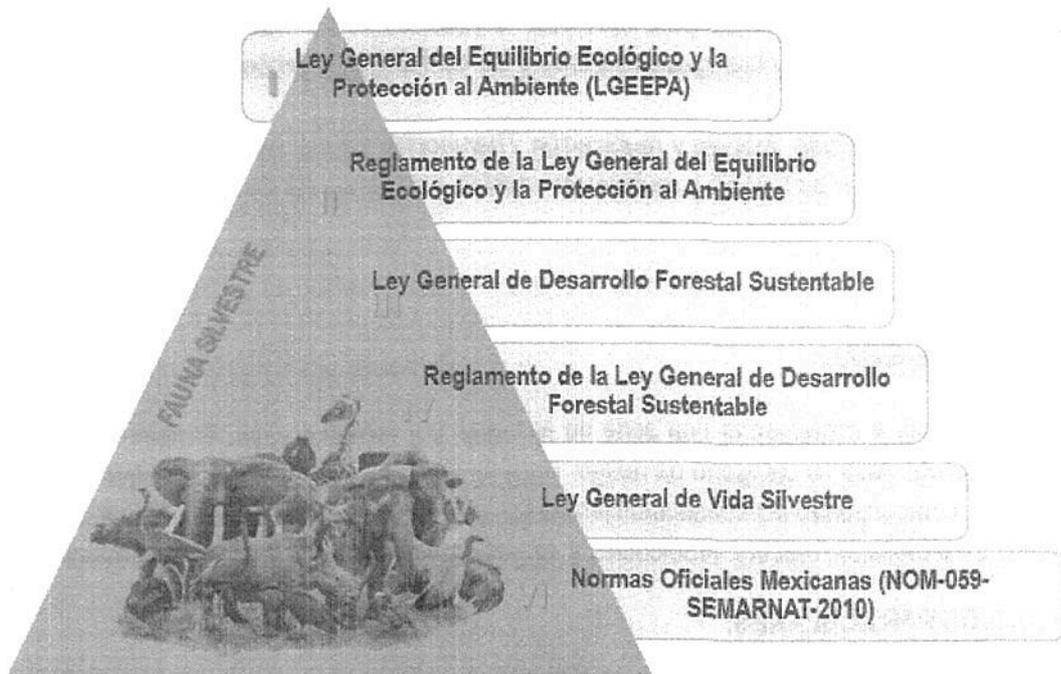


Figura 2. Marco legal respecto a la conservación de la vida silvestre.

En las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas citadas anteriormente se establecen los lineamientos para la protección de fauna silvestre y tienen por objeto, entre otros, garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar; de igual forma definen los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y la administración de las áreas naturales protegidas y el aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Por lo anterior es importante llevar a cabo acciones para minimizar la generación de impactos adversos a los componentes naturales del sistema presentes en el área de emplazamiento del proyecto, dándole énfasis a aquellas especies que se encuentran en estatus de protección de acuerdo con la normatividad vigente en México y apoyando de esta forma las labores de preservación y conservación de las especies.

5.1 EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES.

Existen muchos argumentos que justifican la conservación de la vida silvestre, como son el papel de las plantas y los animales dentro del ambiente en cuanto a la regulación y equilibrio de los ecosistemas; su valor científico como elemento fundamental en el estudio y comprensión de los procesos naturales; la importancia económica de las especies como un recurso para la humanidad; el papel que desempeñan en

la cultura o simplemente considerar el derecho a existir que tiene cualquier especie (CONABIO; 2000; Flor y Lucas, 1998).

La forma para preservar una o varias especies, es por medio de su conservación *in situ*, esto es, en el lugar donde habita, por medio del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP), permiten de esta manera el cuidado de diferentes ecosistemas. Su principal objetivo es mantener la biodiversidad, y tiene entre otras funciones, la realización de investigaciones de diferente índole y de inventarios de flora y fauna, la elaboración de programas de manejo así como actividades de educación ambiental y de vigilancia permanente. Otra de las estrategias, es la conservación de las especies que se reportaron en la manifestación de impacto ambiental y las no reportadas que están consideradas en riesgo, debido a la disminución de sus poblaciones y hábitat por la fragilidad del ecosistema y por efecto de las presiones antropogénicas; la conservación prioritaria de especies es de gran relevancia cuando se lleva a cabo en aquellos sitios que por alguna actividad productiva serán afectadas, la cual es una medida de mitigación del impacto que causará dicha actividad.

Por lo que, como parte de esta técnica de preservación, se establecerán los mecanismos para que la mayoría de las especies de fauna silvestre se conserven dentro las áreas irreductibles del proyecto.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.

6.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y DATOS GENERALES.

El proyecto se encuentra ubicado en los municipios de Cañada de Morelos, Mixtla, Palmar de Bravo, Santo Tomás Hueyotlipan y Tecali de Herrera.

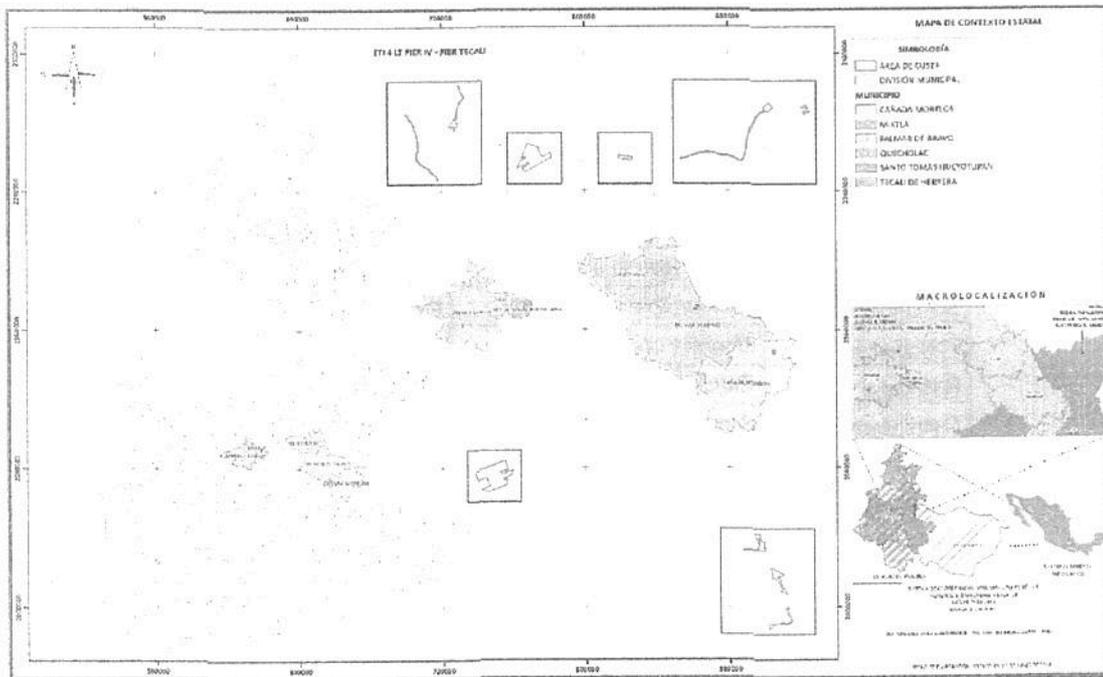


Figura 3. Ubicación del área del proyecto.

Handwritten signatures and initials are present in the bottom right corner of the page.

6.2. MEDIO BIÓTICO.

Como se mencionó al inicio del programa, *Thamnophis eques* únicamente fue registrada en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH28A, por lo tanto, únicamente se presentarán las condiciones generales y particulares, en materia de flora y fauna silvestre referentes a dicha área.

6.2.1 VEGETACIÓN.

A continuación se presenta el tipo de vegetación en general, registrado en las áreas sujetas a CUSTF pertenecientes a la cuenca hidrológico-forestal RH28A, donde fue registrada *Thamnophis eques*:

Cuadro 2. Vegetación general presente en el área sujeta a CUSTF donde se registró a *Thamnophis eques*.

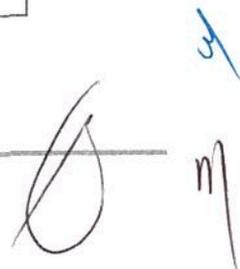
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
Estrato arbóreo		
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
Fabaceae	<i>Brongniartia intermedia</i>	Brongniartia
Buddlejaceae	<i>Buddleja parviflora</i>	Tepozán
Solanaceae	<i>Cestrum oblongifolium</i>	Popimashcui
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote
Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate
Mimosaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Espino
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>	Encino blanco
Fagaceae	<i>Quercus microphylla</i>	Encino enano
Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i>	Encino negro
Anacardiaceae	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra
Asteraceae	<i>Vernonia karvinskiana</i>	Vernonia
Estrato arbustivo		
Asteraceae	<i>Ageratina petiolaris</i>	Hierba de ángel
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla
Asteraceae	<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del golpe
Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Popote
Scrophulariaceae	<i>Lamourouxia dasyantha</i>	Flor morada
Polygalaceae	<i>Monnina ciliolata</i>	Monnina
Rosaceae	<i>Rubus liebmannii</i>	Rubus
Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Escobilla
Estrato herbáceo		
Agavaceae	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate de agua
Asteraceae	<i>Cirsium conspicuum</i>	Cirsium
Cactaceae	<i>Coryphantha pycnanantha</i>	Biznaguita
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Bramilla
Apiaceae	<i>Daucus montanus</i>	Zanahoria de monte

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Cactaceae	<i>Ferocactus recurvus</i>	Lengua del diablo
Rubiaceae	<i>Galium microphyllum</i>	Rifonsillo
Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Gobernadora
Cactaceae	<i>Mammillaria discolor</i>	Biznaga de diversos colores
Cactaceae	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga ganchuda
Cactaceae	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
Poaceae	<i>Piptochaetium angustifolium</i>	Flechilla de hoja angosta
Bromeliaceae	<i>Tillandsia depeana</i>	Bromelia
Bromeliaceae	<i>Tillandsia violacea</i>	Magueyito

De manera adicional, se presenta el tipo de vegetación en el sitio en específico, en el cual se registró a *Thamnophis eques*, dicho tipo de vegetación funciona como referencia para tomar en cuenta los aspectos a considerar al momento de la reubicación de la especie.

Cuadro 3. Tipo de vegetación presente en el sitio dentro del área sujeta a CUSTF donde se registró a *Thamnophis eques*.

FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Estrato arbóreo			
Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja parviflora</i>	Tepozán
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote
Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus depeana</i>	Táscate
Mimosaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Espino
Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus laurina</i>	Encino blanco
Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus microphylla</i>	Encino enano
Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Encino negro
Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra
Estrato arbustivo			
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del golpe
Asteraceae	<i>Gymnosperma</i>	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Popote
Scrophulariaceae	<i>Lamourouxia</i>	<i>Lamourouxia dasyantha</i>	Flor morada
Polygalaceae	<i>Monnina</i>	<i>Monnina ciliolata</i>	Monnina
Estrato herbáceo			
Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate de agua
Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Gobernadora
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga ganchuda
Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal de coyote



6.2.2 FAUNA.

A continuación se muestra el listado de especies de fauna silvestre en general, que se registró en el área sujeta a CUSTF perteneciente a la cuenca hidrológico-forestal RH28A, donde se registró a *Thamnophis eques*. De tal manera que se obtenga un panorama general de los depredadores potenciales (avifauna y mastofauna) que existen en la zona (área sujeta a CUSTF):

Cuadro 4. Fauna existente en el área sujeta a CUSTF donde se registró a *Thamnophis eques*.

Familia	Nombre científico	Nombre común
AVIFAUNA		
Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara mexicana
Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa
Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra
Parulidae	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe rojo
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca
Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Toquí pinto
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris
Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrion palido
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
MASTOFAUNA		
Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre de flancos blancos
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano
HERPETOFAUNA		
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus homidus</i>	Lagartija
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa
Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada

De manera adicional, se presenta a las especies de fauna silvestre registradas en el sitio en específico en el cual se registró a *Thamnophis eques*, dichos especies funciona como referencia para tener en cuenta a la fauna con la cual coexiste *Thamnophis eques* de manera más estrecha, y que pueden presentar especies asociadas a su hábitat o depredadores.

Cuadro 5. Fauna presente en el sitio dentro del área sujeta a CUSTF donde se registró a *Thamnophis eques*.

Familia	Nombre científico	Nombre común
AVIFAUNA		
Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa
Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra
Parulidae	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe rojo
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris
Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrion palido
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
Familia	Nombre científico	Nombre común
MASTOFAUNA		
Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre de flancos blancos
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano
Familia	Nombre científico	Nombre común
HERPETOFAUNA		
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	Lagartija
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa

Con el ahuyentamiento por sí solo, se considera un 90 % de la supervivencia de los individuos de *Thamnophis eques* que pudieran encontrarse. Ya que corresponde una especie altamente sensible al estímulo mecánico y sonoro, por lo tanto, existe una posibilidad muy elevada de que dicha serpiente se desplazará con el ruido ocasionado por la maquinaria y/o actividades a realizar en el área del proyecto, sin embargo, se establecerán técnicas complementarias para su reubicación asistida en caso de que sea necesario.

7. DESCRIPCIÓN DEL AHUYENTAMIENTO DE *THAMNOPHIS EQUES*.

El ahuyentamiento de *Thamnophis eques*, se concentra básicamente en generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental, y por consiguiente, un desplazamiento de los individuos que se encuentren en la zona que será intervenida para el proyecto. Este método, debe combinarse con el rescate y la reubicación de los individuos que se encuentre en el sitio.

La intervención de las áreas de cambio, puede provocar la muerte directa de aquellos individuos que sean sorprendidos de manera imprevista o que se encuentren lastimados. Por lo anterior, es importante implementar acciones de ahuyentamiento y rescate orientados a minimizar los efectos sobre dicha especie.

7.1 METODOLOGÍA APLICADA

En un ahuyentamiento de *Thamnophis eques*, se emplean diferentes metodologías y técnicas, como estímulos Auditivos (Reproducción de sonidos que alerten del peligro) y/o estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva), los cuales generan un cierto grado de estrés a los individuos de la especie, y que por consiguiente, los incite a desplazarse del lugar.

El ahuyentamiento de *Thamnophis eques*, se realiza principalmente mediante recorridos en la superficie total del área del proyecto. Las acciones de ahuyentamiento y seguimiento de los individuos, se iniciarán desde la zona centro del área de influencia hacia la periferia. Eventualmente se extenderán más allá de los límites del área de influencia directa del proyecto para asegurar desplazamientos poblacionales hacia sectores sin intervención antrópica.

El objetivo del ahuyentamiento, consiste en que los individuos detectados sean efectivamente desplazados, y por lo tanto, puedan alejarse del área de influencia del proyecto, utilizando estructuras naturales que puedan ejercer la función de “corredores biológicos” para su desplazamiento.

7.2 VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

El ahuyentamiento, se realizará previo al inicio de las actividades en el área del proyecto. Para lo cual se contempla una cuadrilla de un especialista y cinco auxiliares, los cuales realizarán recorridos con el fin de ahuyentar a los individuos de *Thamnophis eques* que se puedan encontrar resguardados entre la vegetación. Además, se pretende que durante los recorridos de campo, la mayoría de los individuos se desplazarán a consecuencia del ruido o movimiento percibido. Sin embargo, en caso de ser necesario, se capturarán con cuidado, para evitar daño a los ejemplares. Y de inmediato se reubicarán en áreas aledañas donde se tengan condiciones ambientales similares a las del hábitat de procedencia del individuo capturado.

8. TÉCNICAS GENERALES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE *THAMNOPHIS EQUES*: CAPTURA, MANEJO Y TRASLADO DE ORGANISMOS.

El rescate y reubicación de *Thamnophis eques* consiste en una técnica auxiliar para el desplazamiento de individuos de la especie, desde un sitio a intervenir (hábitat de origen y/o área de paso) hacia un hábitat alterno, que cuente con las características biológicas del hábitat de origen, y que permita a las especies continuar con su dinámica poblacional y ciclo biológico.

8.1 METODOLOGÍA APLICADA

Durante el rescate y reubicación de *T. eques* se emplean algunos materiales y equipo necesario para facilitar dicho proceso. Entre ellos se encuentran los ganchos herpetológicos y bolsas de manta o contenedores de plástico con ventilación apropiada para el traslado de los individuos en caso de ser necesario.

Es muy importante que se cuente con una bitácora de campo, en la cual se recabe información sobre la hora de captura, el número de individuos rescatados, coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente de liberación, así como datos sobre el tipo de vegetación y microhábitat en el que fueron registradas.

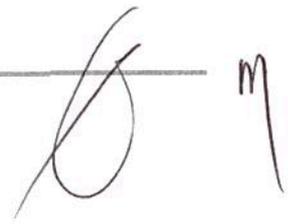
8.2 VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Para llevar a cabo la captura, manejo y traslado de *Thamnophis eques*, se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de la especie; así como de los métodos de manejo y traslado. Asimismo, se contará con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos.

9. CRITERIOS PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE THAMNOPHIS EQUES

1. Es importante tener un conocimiento previo acerca *Thamnophis eques*, requerimientos biológicos (de hábitat y fuentes tróficas), manejo de la especie y depredadores potenciales de la misma.
2. El ahuyentamiento y rescate debe ser dirigido y realizado por profesionales especializados.
3. Cada profesional podrá apoyarse de un auxiliar de campo si así lo requiere. Las labores del auxiliar de campo serán las de apoyar al profesional en los recorridos de ahuyentamiento y traslado de los individuos reubicados si se da el caso.
4. En caso necesario, y de ser así, en el trabajo de rescate se utilizará un gancho herpetológico, bolsas de tela, cajas plásticas perforadas, linternas, GPS, cámara fotográfica digital, etc.

4

Handwritten signature and initials in black ink, located at the bottom right of the page.

CRITERIOS PARA EL AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE *Thamnophis eques*



Figura 4. Criterios para el rescate de *Thamnophis eques*.

Dichas actividades se realizarán continuamente, durante el lapso de tiempo que corresponda al rescate y reubicación de *Thamnophis eques*.

10. ATRIBUTOS DE LA ESPECIE A RESCATAR *THAMNOPHIS EQUES*

10.1 BIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Thamnophis eques es una especie relativamente grande y robusta llegando a alcanzar una longitud máxima total de 1120 mm. Las escamas de la región dorsal del cuerpo son quilladas, y el número de éstas es de 21-19-17. El rango de escamas ventrales es de 149 a 176 en machos y de 149 a 171 en hembras. La escama anal es simple. El color de la cabeza es gris-verdoso a gris oscuro, en la sutura de las parietales hay dos puntos amarillos; en la parte posterior de las parietales hay una mancha en forma de corazón, dividida por el surgimiento de la línea vertebral que abarca de una a cuatro escamas de amplitud a este nivel; las comisuras de las escamas infralabiales están marcadas de negro y el resto de las escamas es gris a claro o amarillo. A lo largo del cuerpo se presentan dos hileras de manchas negras que pueden ser circulares o en algunos casos, rectangulares, separadas verticalmente por una coloración crema-verdoso o amarillo-verdoso; la línea vertebral corre hacia toda la región dorsal del cuerpo, incluyendo la zona caudal, y abarca dos escamas de ancho, pero en la región media y posterior, esta franja incluye una escama completa y la mitad de las escamas adyacentes. En la región lateral hay una hilera de escamas de color gris, delimitada de negro, seguida por la línea lateral que abarca la 3ª y 4ª hilera de escamas, ésta puede ser de color crema, gris claro o amarilla. La región ventral es de color gris a gris-verdoso, pero algunas escamas presentan bordes de color negro.



Figura 5. *Thamnophis eques* (A) especie a rescatar.

10.2 DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

Esta especie está fuertemente asociada a praderas y pastizales con charcas poco profundas, en la vegetación ribereña, cerca de cactus, magueyes y arbustos espinosos.

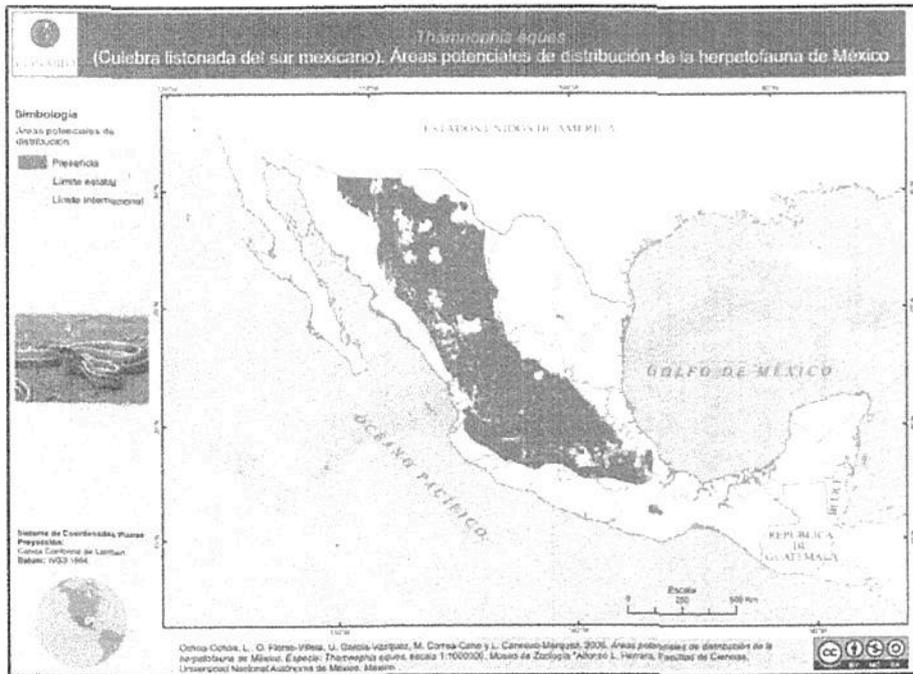


Figura 6. Distribución de *Thamnophis eques* (A).

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and the letters 'M' and 'u'.

10.3 REPRODUCCIÓN

En lo referente al ciclo reproductivo de *Thamnophis eques*, el crecimiento de los folículos comienza a principios del otoño, y la ovulación ocurre a finales de marzo o principios de abril, con nacimiento de las crías entre junio y julio. Las hembras se posan sobre la hierba o las rocas durante el periodo de gestación. Aunque solo el 50% de las hembras tienen crías cada año, esto no sugiere específicamente que esta especie sea de reproducción bianual.

10.4 TÉCNICA DE CAPTURA Y MANEJO

10.4.1 Captura mediante gancho herpetológico

Para la captura de *Thamnophis eques*, y para manejar de manera correcta a dicha especie, se debe de emplear un gancho herpetológico, mediante el cual se manipula a la serpiente desde el primer tercio del cuerpo; de tal manera que la manipulación sea firme y, por lo tanto, se reduzca el nivel de estrés en manera de lo posible sobre el organismo. Es importante mencionar, que al momento de la manipulación y manejo de los organismos mediante dicha herramienta, la parte del gancho debe de estar siempre hacia arriba, de tal manera que se aproveche la curvatura del gancho, y el manejo sea adecuado.

Sin embargo, como *Thamnophis eques* corresponde a un colúbrido no venenoso, se puede manejar directamente, es decir, de manera manual. Sosteniendo la cabeza, para evitar una mordedura. Sin embargo, es mucho más recomendable realizar el manejo mediante el gancho herpetológico, ya que si no se cuenta con la experiencia suficiente, el individuo puede ser dañado del cuello por un mal manejo.

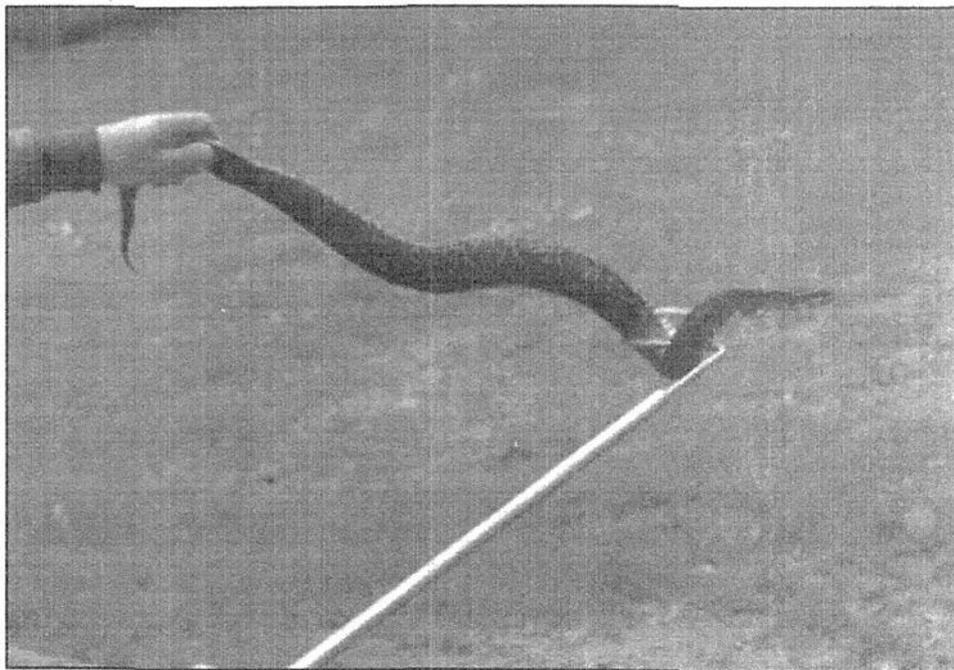


Figura 7. Ejemplificación de la técnica de manejo de *Thamnophis eques*.

10.5 TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO

Thamnophis eques responden de forma positiva a estímulos Auditivos y Mecánicos, por lo que se recomienda implementar las siguientes técnicas:

Estímulo mecánico y sonoro:

Una buena técnica de ahuyentamiento para *Thamnophis eques* son los recorridos a lo largo del área del proyecto durante la mañana y previo al atardecer. En los recorridos se debe de mover tanto la vegetación presente, como las rocas y hojarasca, así como los magueyes; ya que son los sitios donde suele encontrarse dicha serpiente. El ruido y el movimiento de la vegetación, provocarán una reacción de ahuyentamiento sobre la especie, la cual se desplazará hacia un hábitat alterno.

10.6 TÉCNICA DE LIBERACIÓN

Una vez capturada la especie, ésta será introducida en una bolsa de manta, de tal manera que el individuo capturado no sea lastimado. La liberación debe realizarse inmediatamente a su captura, para evitar un nivel de estrés innecesario sobre *Thamnophis eques*.

Es muy importante que se cuente con una bitácora de campo, en la cual se recabe información sobre la hora de captura y liberación, el número de individuos rescatados, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente de liberación, así como datos sobre el tipo de vegetación y microhábitat en el que fueron registradas.

10.7 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DESTINADOS PARA SU LIBERACIÓN.

Los criterios técnicos básicos para seleccionar las áreas destinadas para la liberación y reubicación de *Thamnophis eques* son los siguientes:

1. Debe ser un sitio adecuado con las características necesarias para la supervivencia de los individuos, es decir, que les provea de fuentes tróficas, hábitats disponibles cuyo éxito reproductivo y refugio se asegure.
2. Se deberá verificar que el sitio de reubicación esté dentro del área de distribución de *T. eques*, para evitar su reintroducción a un área ajena y causar un desequilibrio en las poblaciones nativas.
3. Se deberán seleccionar áreas con las mismas condiciones de vegetación y topografía, de las áreas en las que fueron capturados los individuos de *T. eques*.
4. Nunca se liberarán todos los individuos en una misma localidad, con lo cual se evitará un sobrepoblamiento y por consiguiente, la competencia intra-específica.
5. 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,

asegurándose que cuente con agua y alimento, así como con las condiciones específicas de humedad y temperatura.

10.8 ÁREAS DE REUBICACIÓN.

La reubicación se establecerá en las áreas irreductibles, mismas que no serán afectadas con la realización del proyecto, en donde se presenten similitud de hábitats y el tipo de vegetación, es decir, con las mismas características bióticas y físicas del hábitat en el cual fue encontrados los individuos de *Thamnophis eques*, de tal forma que se pueda garantizar la supervivencia y continuidad de las poblaciones.

A continuación, se muestra un plano de las áreas disponibles para la reubicación de *Thamnophis eques*, en dichas áreas se buscarán los microhábitats adecuados para *Thamnophis eques* y en los cuales se llevará a cabo la reubicación. Es importante mencionar, que debido a la capacidad de desplazamiento de dicha serpiente, es probable que la misma se desplace a un hábitat diferente a partir del cual fue reubicada.

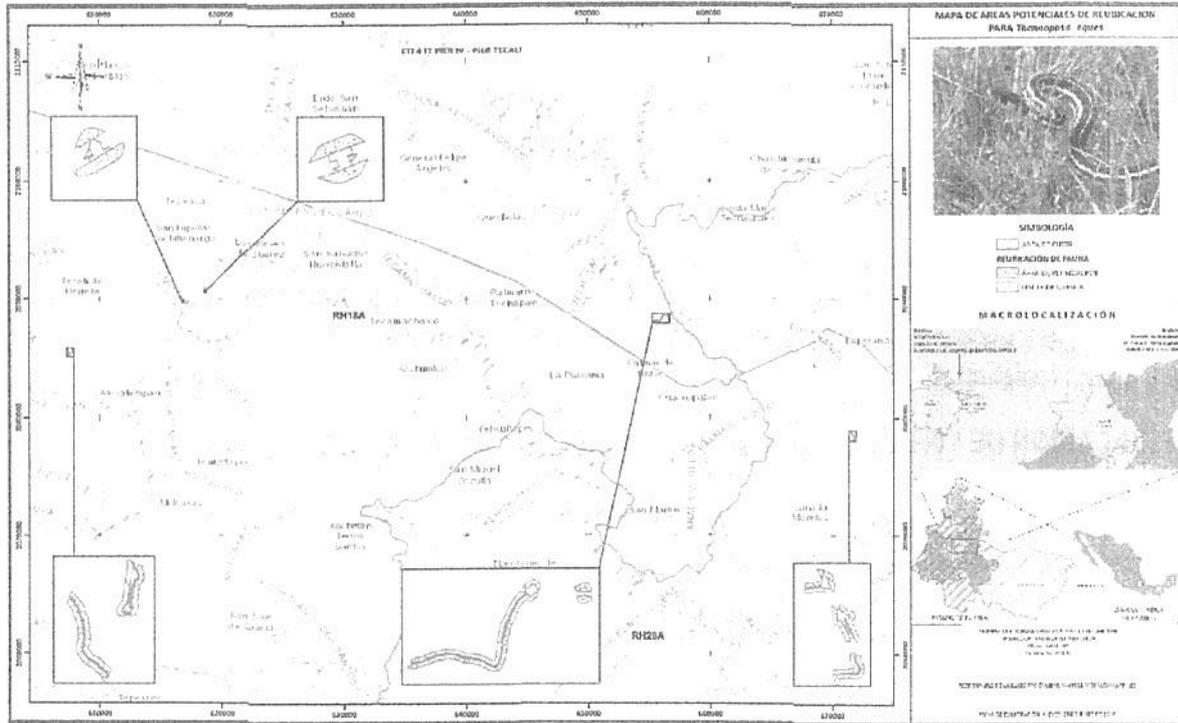


Figura 8. Áreas potenciales de reubicación de *Thamnophis eques*.

11. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS.

11.1 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 de *Thamnophis eques*, se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

Handwritten mark

Handwritten signature

Handwritten mark

- I. Evitar al máximo la manipulación y en caso de que sea indispensable, reducir al máximo el tiempo de manejo.
- II. 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.
- III. Se deberán acondicionar los contenedores con agua y vegetación con el fin de conservar la humedad para aquellos que lo requieran.
- IV. En la medida de lo posible, se deberá tener un contenedor por cada individuo.
- V. 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 *Thamnophis eques*.
- VI. 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.

11.2 ACCIONES EMERGENTES

Al momento de realizar el rescate y reubicación, se corre el riesgo de disminuir la sobrevivencia de *Thamnophis eques* debido a diversos factores. Cuando esto ocurra, se deberá determinar el factor que incide en la disminución de la sobrevivencia y tomar acción para evitarlo.

El programa de rescate y reubicación de *Thamnophis eques* contribuirá a mantener y/o preservar a la especie rescatada y la ejecución de acciones inmediatas para evitar la mortandad de la misma. Ya que una vez reubicada, el porcentaje de sobrevivencia calculado es del 90%.

Sin embargo, a continuación se muestran algunos de los criterios y/o acciones emergentes que se deben de considerar para asegurar la sobrevivencia de *Thamnophis eques*:

Niveles de estrés. Se deberá tener un manejo adecuado de los individuos, de tal manera que se reduzca en medida de lo posible el estrés en los mimos, 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 reubicará a *Thamnophis eques* debe de contar con las características ambientales que presenta su hábitat de origen, en medida de lo posible. Ya que la reintroducción en un hábitat diferente puede ocasionar alteraciones en los patrones etológicos de *Thamnophis eques*.

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 *T. eques*. 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 los individuos rescatados de *Thamnophis eques*.

Competencia. Es importante tener nociones de la dinámica poblacional del nuevo hábitat, ya que la introducción de *Thamnophis eques* puede ocasionar la aparición de especies dominantes y/o plaga en el área.

Sin embargo, llevando a cabo tales consideraciones, y en caso de que el nivel de mortandad de *Thamnophis eques* sea considerablemente importante. Se debe de llevar a cabo acciones para asegurar que el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares sea igual o mayor al 85%, se propone lo siguiente:

- ✓ Se propone una repoblación con *Thamnophis eques*, sin embargo, dicha acción es muy poco probable que se llegue a emplear. Ya que se asegura la sobrevivencia de la especie mediante el rescate de la misma.

11.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Algunas de las medidas de mitigación y/o compensación adicionales derivadas de los posibles impactos originados son las siguientes:

- ✓ Reubicación de *Thamnophis eques* en el área del proyecto hacia hábitats contiguos similares.
- ✓ Repoblación de *Thamnophis eques* en hábitats contiguos cuya mortandad de individuos pueda ocasionar un impacto negativo sobre la dinámica poblacional y/o equilibrio ecológico en el área.
- ✓ Ubicación de señalética que advierta a las personas la presencia de *Thamnophis eques* en la zona.

12. INDICADORES PARA EVALUAR EL ÉXITO Y LA EFICACIA DE LAS ACCIONES DE RESCATE.

El indicador del éxito del programa de rescate y reubicación de *Thamnophis eques* será la ausencia de individuos en el momento previo al desmonte y despalme de la vegetación. Para tal efecto, se continuará con los recorridos en campo para la búsqueda de registros directos e indirectos de la presencia de *T. eques*, esperando que la captura y registros sean nulos.

13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES, REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO.

Enseguida se presenta información que se refiere a los recursos humanos y materiales (equipo y herramienta) que se precisan para poder realizar las labores de rescate y reubicación de *Thamnophis eques*.

13.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de *Thamnophis eques* tentativamente tendrá una duración de dos meses, ya que se llevará a cabo a la par del rescate y reubicación de especies de fauna silvestre en general. Sin embargo, dicho lapso de tiempo puede ser variable, de acuerdo a las condiciones e imprevistos que se puedan presentar en el área del proyecto y a la hora de ejecución del rescate de especies.

Cuadro 6. Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	TIEMPO
Rescate de <i>Thamnophis eques</i>	2 meses
Reubicación de <i>Thamnophis eques</i>	2 meses
Ahuyentamiento	El tiempo que dure el proyecto

A continuación, se muestra una ejemplificación tentativa del rescate de *Thamnophis eques*, ya que los dos meses se dividirán en las semanas que representa a cada uno. En cada lapso de tiempo (semanas), se llevará a cabo una actividad en específico, como se muestra:

Cuadro 7. Ejemplificación de un cronograma de actividades realizadas.

Actividad / tiempo	Mes 1				Mes 2			
	Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Recorrido de búsqueda								
Ahuyentamiento de <i>Thamnophis eques</i>								
Reubicación de <i>Thamnophis eques</i>								

13.2 RECURSOS HUMANOS.

Como ya se mencionó anteriormente, para desarrollar las actividades de rescate y reubicación de *Thamnophis eques* es indispensable contar con personal capacitado en el reconocimiento y manejo de la especie, así como 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 8. Mano de obra.

PERSONAL	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	
Herpetólogo	Identificar, rescatar, capturar y asignar sitios de reubicación de los individuos capturados.	Ahuyentamiento durante todo el proyecto
2 Auxiliares de personal y 2 personas de apoyo		

13.3 RECURSOS MATERIALES

- ✦ Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
- ✦ Ganchos herpetológicos
- ✦ Guantes de camaza
- ✦ Sacos de manta
- ✦ Contenedores para el traslado de los individuos a reubicar
- ✦ Botiquín completo
- ✦ Cámara fotográfica
- ✦ Brújulas
- ✦ Bitácora de campo
- ✦ Camioneta

Cuadro 9. Cotización del rescate y reubicación de especies.

CONCEPTO		UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	COSTO TOTAL (\$)
Personal	Herpetólogo	Profesional	\$10,000.00	1	10,000.00
	Auxiliares	Jornalero	\$180.00	4	720.00
Material de apoyo	Ganchos herpetológicos	Pieza	\$1,200.00	5	6,000.00
	Guantes	Pieza	\$100.00	5	500.00
	Bolsas de manta	Pieza	\$100.00	10	1,000.00
	Uso de vehículo.	Vehículo	\$1,000.00	1	1,000.00
SUBTOTAL					\$19,220

14. REGISTRO DE RESULTADOS

Una vez establecidas e incorporadas las medidas de rescate y reubicación de *Thamnophis eques*, los métodos y técnicas de rescate y reubicación antes mencionadas para la 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 *Thamnophis eques*, así como de la liberación y/o captura de la misma.
- **Bitácora del rescate y reubicación**, donde se especifiquen las medidas pertinentes tomadas a los individuos reubicados y fechas en las cuales se llevaron a cabo las actividades. Los formatos a emplear pueden ser los que se especificaron anteriormente para cada grupo taxonómico.
- **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 los individuos reubicados.

A continuación se muestra el tipo de datos apropiado para cada fotografía y/o registro de las actividades de rescate y reubicación llevadas a cabo:

- ✓ Hora de captura:
- ✓ Coordenadas geográficas:
- ✓ Nombre científico:
- ✓ Individuos:
- ✓ No. fotografía:
- ✓ Hora de reubicación
- ✓ Coordenadas geográficas del lugar a reubicar

15. BIBLIOGRAFÍA.

- ✿ Rzedowski, J., 2006.vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Usos de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- ✿ 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, Ramírez 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.
- ✿ Mittermeier, R., C. Goettsch y P. Robles Gil. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del Mundo. CEMEX. México.
- ✿ 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.