



PROYECTO

Consultoría para una evaluación de la problemática de especies exóticas invasoras en 18 Áreas Naturales Protegidas (ANP), a fin de seleccionar 9 de ellas para la ejecución de actividades piloto para el manejo integrado de las especies exóticas invasoras.

Tercer informe de actividades, julio 2013

Propuesta de las actividades necesarias de manejo de EEI durante la FSP en los sitios de demostración seleccionados, propuesta para las actividades durante el FSP para promover la replicación de los proyectos piloto en otros sitios, descripción de las capacidades de gestión de EEI en los sitios piloto seleccionados.

Dr. José Juan Flores Martínez
M en C. Gilberto Federico García Ruiz
M en C. Cecilia González Martínez
Dr. Gabriel Gutiérrez Granados
M en C. Constantino González Salazar
Biól. Viridiana Jaqueline Mendieta Dorantes

ÍNDICE

I. Introducción.....	1
II. Criterios de identificación de sitios posibles en México para la replicación de proyectos piloto.....	2
III. Datos iniciales sobre Sitios potenciales.....	18
1. Parque Nacional Constitución de 1857.....	18
2. Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.....	24
3. Reserva de la Biosfera La Michilía.....	31
4. Reserva de la Biosfera Mapimí.....	35
5. Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo.....	44
6. Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.....	51
7. Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.....	58
8. Reserva de la Biosfera Selva El Ocote.....	62
9. Reserva de la Biosfera Ría Lagartos.....	74
IV. Consideraciones	83
Económica.....	83
Plazos.....	84
Responsabilidades.....	87
V. Capacidades de gestión de los sitios piloto.....	88
VI. Propuesta para las ocho Áreas Naturales Protegidas visitadas.....	88
Manejo y gestión.....	88
1. Monitoreo de cabra (<i>Capra hircus</i>) en la RB El Vizcaíno y APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.....	89
2. Monitoreo de lobina negra (<i>Micropterus salmoides</i>), tilapia (<i>Oreochromis mossambicus</i>) y carpa común (<i>Cyprinus carpio</i>) en el APFF Sierra de Álamos –Río Cuchujaqui, PN Cumbres de Monterrey, APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y RB Los Tuxtlas.....	91
3. Monitoreo y control de trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>) y carrizo gigante (<i>Arundo donax</i>) en el PN Cumbres de Monterrey.....	94
4. Monitoreo y control de tripa de zopilote (<i>Cissus sicyoides</i>); control y manejo de vacas (<i>Bos taurus</i>) en la RB Marismas Nacionales.....	99
5. Monitoreo y control de gato feral (<i>Felis catus</i>) y perro (<i>Canis familiaris</i>) en el PN Cañón del Sumidero.....	101
6. Monitoreo y control de espagueti (<i>Cassipoupa filiformis</i>), casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>), ácaro rojo (<i>Raoiella indica</i>), picudo negro (<i>Rhynchopchorus palmarum</i>) y pez león (<i>Pterois volitans</i>) en la RB Sian Ka'an.....	102

VII. Literatura citada.....	105
------------------------------------	------------

I. Introducción

Actualmente se está revalorando el estudio y la gestión de las especies exóticas invasoras (EEI), debido a los impactos que ocasionan y a que son la segunda causa de pérdida de biodiversidad y causan estragos en la economía, la salud y, de modo general, el bienestar humano. Diversos organismos y convenios internacionales han demostrado su inquietud por esta cuestión y la han incluido entre sus prioridades (Capdevila *et al.*, 2010).

De igual manera, universidades e instituciones de investigación empiezan a incluir el tema en las clases de biología o ecología en sus programas académicos. Mientras que por otra parte, millones de personas siguen tratando de trasladar especies sin noción alguna de que la más sencilla liberación de una mascota en un parque, con la intención de que viva mejor que en cautiverio puede generar daños ambientales irreversibles (Piedad *et al.*, 2010).

En general, los listados de especies exóticas invasoras de los países presentan entre 80 y 90% de introducciones voluntarias, normalmente vinculadas a finalidades económicas. Ésas son especies de ambientes terrestres y especies acuáticas utilizadas para cultivo, en la mayor parte de agua dulce. Así, en estos ambientes solamente un 10 a 20% representan introducciones accidentales, que no podrían pasar por una evaluación previamente a una decisión de introducción. Esto nos indica una falta de cultura ambiental y empresarial, pues en muchos de los casos se trata de especies utilizadas como mascotas o bien para fines económicos sin estudios de mercado previos y que pocas veces generan beneficios.

El presente estudio plantea la problemática actual de las especies exóticas e invasoras en nueve Áreas Naturales Protegidas (ANP), y ofrece alternativas técnicas de control y mitigación de daños.

II. Criterios de identificación de sitios posibles en México para la replicación de proyectos piloto

El desarrollo de criterios para la identificación de sitios de replicación de los proyectos piloto propuestos en el presente proyecto, son sin duda una herramienta básica para el adecuado cumplimiento de los objetivos establecidos. Por lo tanto, debe entenderse como criterios a una condición o proceso por el cual se puede juzgar un objeto o situación determinada (Nitoft, 2000). Para fines de este proyecto, los criterios desarrollados han permitido establecer categorías útiles para la toma de decisiones sobre un conjunto de problemáticas que involucran la presencia de especies exóticas invasoras dentro de los polígonos de 18 Áreas Naturales Protegidas, las cuales incluyen un vasto número de ecosistemas.

De acuerdo con López-Gálvez (2007), un modelo básico de clasificación de Áreas Naturales Protegidas Costeras y Marinas prioritarias para optimizar la relación entre beneficios y costos de las acciones dirigidas a la conservación de los ecosistemas podría considerar cuatro aspectos fundamentales: a) recursos biológicos (riqueza, rareza, endemismos, representatividad, condición de intacto y función); b) uso de los recursos biológicos (alimentación, vestido, generación energética, medicamentos, construcción, movilización, recreo, educación); c) viabilidad de la utilización de los recursos (política, económica, institucional y logística); y d) por factores determinantes (amenazas, metas acordadas, enfoques de intervención y cooperación internacional); donde hipotéticamente cada grupo reunirá una serie de cualidades que combinadas o empleadas de manera independiente, calificará las áreas o sitios con mayor prioridad, según el enfoque deseado. No obstante, en estos sistemas se han identificado defectos en los análisis de criterios tales como: omisión de factores importantes difíciles de medir, definición de categorías demasiado ambiguas y falta de control sobre el peso atribuido a cada factor en la composición de la clasificación general (Maguire, 2011).

Por otra parte, Latofski (2012) estableció un sistema de ponderación que consideró los siguientes siete criterios para seleccionar islas mexicanas con prioridades de restauración: 1) Número de especies endémicas en la isla; 2) Islas consideradas como sitio importante de anidación y reproducción de aves y mamíferos marinos respectivamente; 3) Islas que alberguen especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o IUCN en alguna categoría de riesgo; 4) Biodiversidad de especies de la isla; 5) Bajo

riesgo de introducción de especies invasoras; 6) Viabilidad de aplicación de campañas de erradicación alta; 7) Costo de la campaña de erradicación.

De esta manera, y debido a que hasta el momento no hay ejemplos de este tipo de estudios en ANP continentales de México (en donde las variables que puedan alterar las condiciones de conservación de los ecosistemas son más difíciles de controlar y regular), el personal del departamento de zoología del Instituto de Biología de la UNAM propuso ocho criterios de índole biológico, social y económico para poder seleccionar de manera objetiva nueve de 18 ANP para la ejecución de actividades piloto en el manejo integrado de EEI. Éstos son: 1) Representatividad de ecosistemas, 2) Número de especies en la NOM-059-SEMARNT-2010, 3) Número de EEI en cada ANP, 4) Simpatría de EEI, 5) Interacciones bióticas, 6) Aprovechamiento y uso de EEI, 7) Sectores productivos involucrados en cada ANP, y 8) Distribución potencial de EEI en condiciones de cambio climático hacia el 2050 (Ver primer informe de esta consultoría).

La base de información necesaria para el análisis de los criterios señalados fue construida a partir de la recopilación de información obtenida de los acervos informativos de la CONABIO y la CONANP, programas de manejo de ANP, artículos científicos, gacetas, tesis, programas federales, informes y reportes de las direcciones de cada una de las ANP, así como los registros de EEI en algunas de las Reservas de la Biosfera señaladas por Schüttler y Karez (2008). La información contenida se categorizó por tipos de ecosistemas, biodiversidad, especies de importancia global, presencia y uso de EEI, y actividades productivas presentes en las 18 ANP analizadas. Es importante señalar que durante esta etapa se mantuvo una estrecha retroalimentación con el personal de la Dirección General de Análisis y Prioridades (Subcoordinación de Especies Invasoras) de la CONABIO, la Subdirección de Especies Invasoras de la Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación de la CONANP y los directivos de las ANP.

A partir del análisis inicial de selección cuya metodología se detalla en el primer informe de esta consultoría, se obtuvieron nueve ANP, las cuales fueron analizadas con la finalidad de realizar una priorización para determinar el orden de atención (esto con el fin de poder determinar cuáles son las que tienen mayor impacto por parte de las EEI para que, en dado caso de que los fondos por parte de GEF sean insuficientes, se le pueda brindar atención a las más afectadas dentro de las prioritarias), basado en los mismos

criterios utilizados previamente, y contando con información resultante de las visitas de campo a cada una de estas ANP. En este caso los análisis se realizaron con una base de datos de 527 especies exóticas invasoras, dónde el análisis por número de EEI mostró que en promedio se tienen entre 35 y 76 EEI por ANP. Esta amplia variación se debe al ámbito (ámbito 11 – 139) en el número de especies reportadas (Figura 1).

Nota: La presente evaluación sólo toma 8 ANP ya que en la visita efectuada al APFF Tutuaca no hubo oportunidad de realizar la toma de datos (vitales para este proyecto); esto último debido a que ningún miembro del personal que allí labora recibió al equipo consultor y porque no se vio disposición de la ANP a participar en esta consultoría.

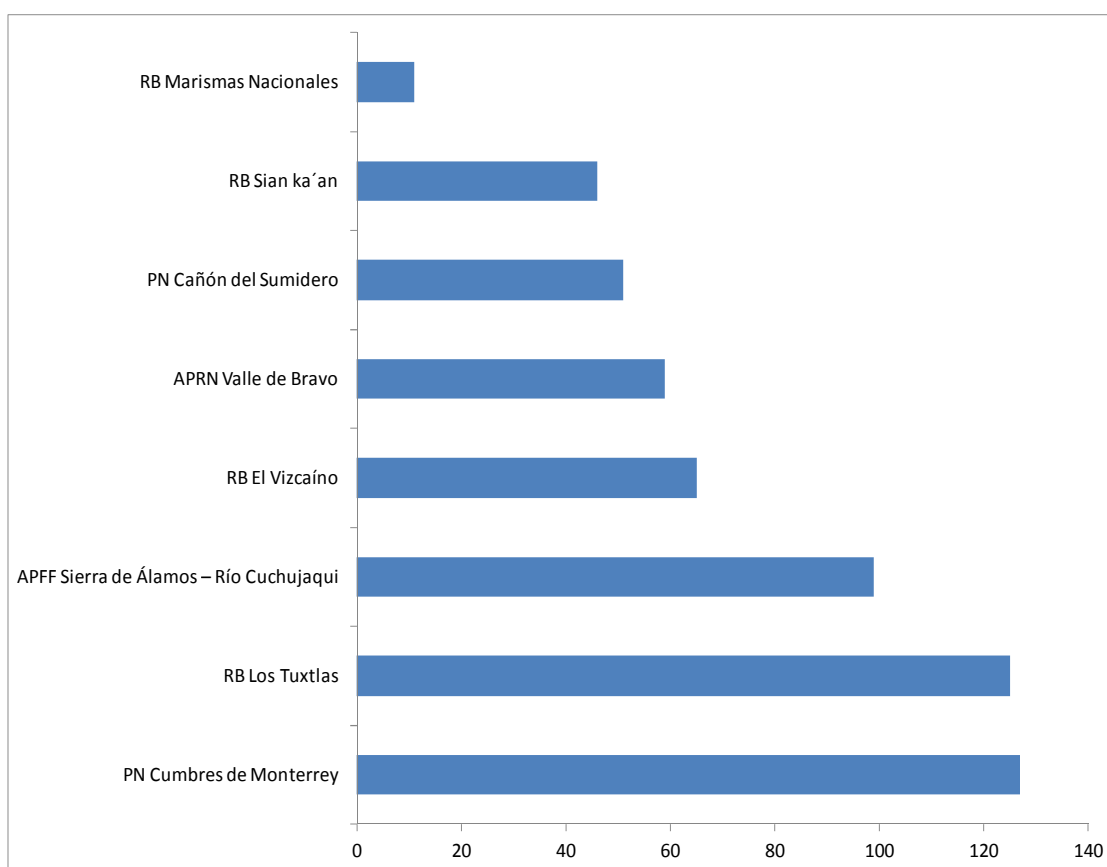


Figura 1. Número de especies exóticas invasoras (EEI) registradas en las ocho áreas protegidas analizadas. APRN Valle de Bravo corresponde al Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Esto para todas las figuras.

Cuando las ANP se analizaron de acuerdo a las especies de vertebrados reportadas como invasoras, la RB Los Tuxtlas se mantiene como un área de alta prioridad, y el APRN

Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y el PN Cañón del Sumidero pasan a ser prioritarias (Figura 2).

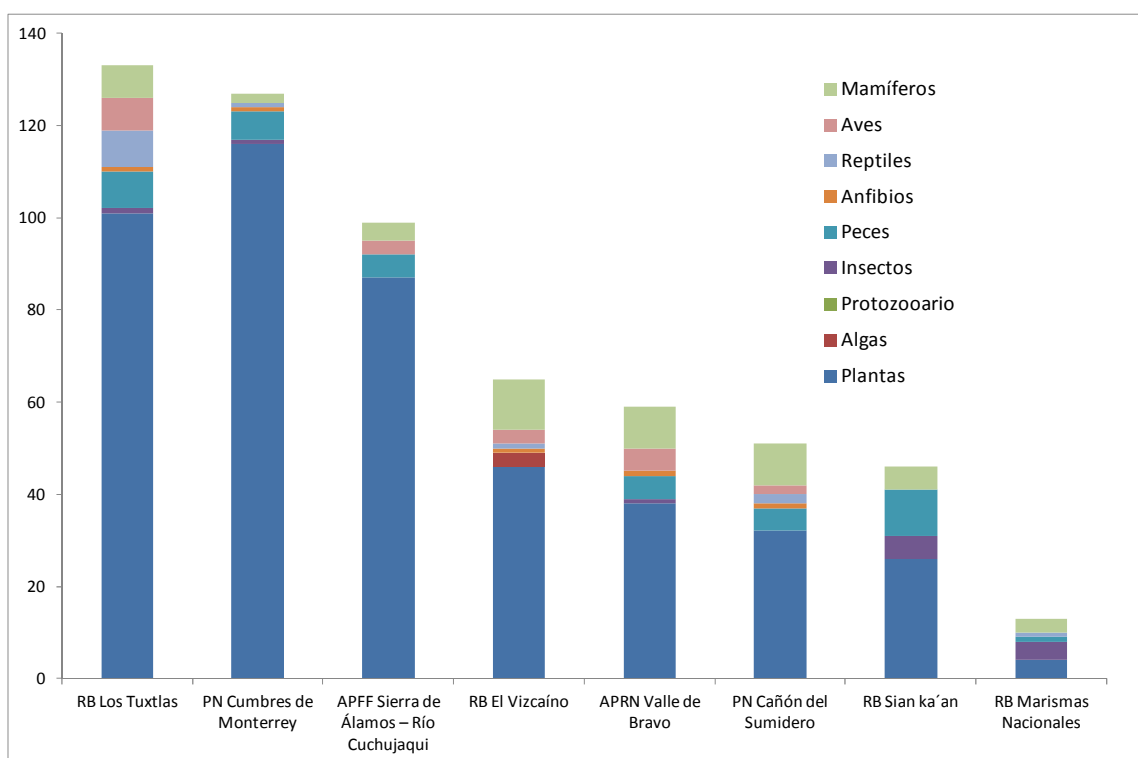


Figura 2. Número de especies introducidas por grupo biológico en cada una de las 8 ANP del análisis.

Para identificar el orden de atención prioritaria de las ocho áreas prioritarias ya seleccionadas se realizó un análisis de similitud de especies, el cual mostró que cada una de las ANP propuestas presenta una composición de EEI diferente, resultado de una selección previa en donde uno de los criterios de selección fue la representatividad de ambientes (terrestre y marino), así como de ecosistemas (Figura 3).

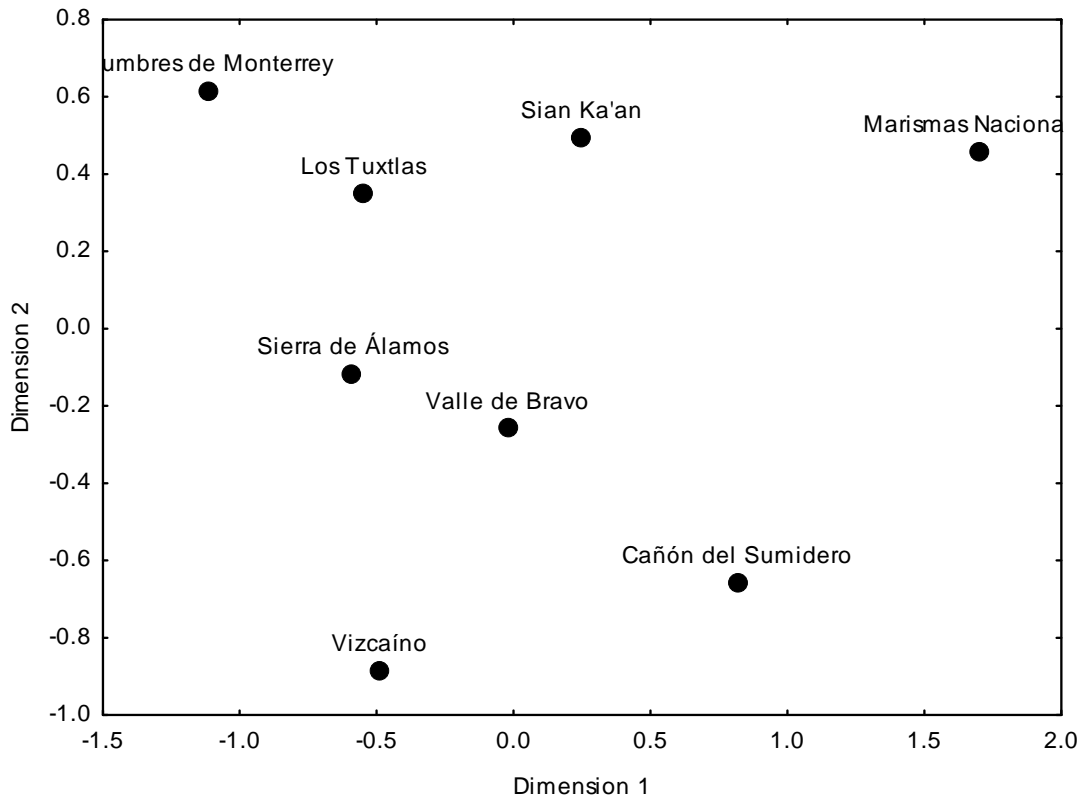


Figura 3. Ordenación basada en la composición de especies exóticas (stress 0.04).

Aunado a esto, un importante factor son las características biológicas de las especies introducidas, lo que indicará los posibles impactos que tendrán sobre las especies nativas (Guverich y Padilla 2004). Un reflejo de estas características pueden ser el tipo de interacciones que se establecen entre las EEI y las nativas. Para esto, se realizó un análisis de componentes (PCA) principales incluyendo cuatro posibles interacciones bióticas. Este análisis mostró patrones similares a los documentados en el análisis de selección previo. Por ejemplo, de manera general al PCA también muestra que dado el número de plantas introducidas es de esperar en todas las reservas la competencia entre especies de plantas introducidas y nativas (Figura 4).

De manera particular, se ve como en Cumbres de Monterrey, dado las EEI reportadas, la competencia con las plantas y animales nativos sería la principal interacción ecológica que se establecería, y por lo tanto uno de los mecanismos de exclusión de las especies nativas. Asimismo, otra interacción que se puede presentar es la herbivoría realizada por la introducción de EEI ramoneadoras (p.ej. cabras). En

reservas como El Vizcaíno y Sierra de Alamos-Río Cuchujaqui, el PCA mostró, que ésta puede ser un mecanismo de exclusión de especies nativas.

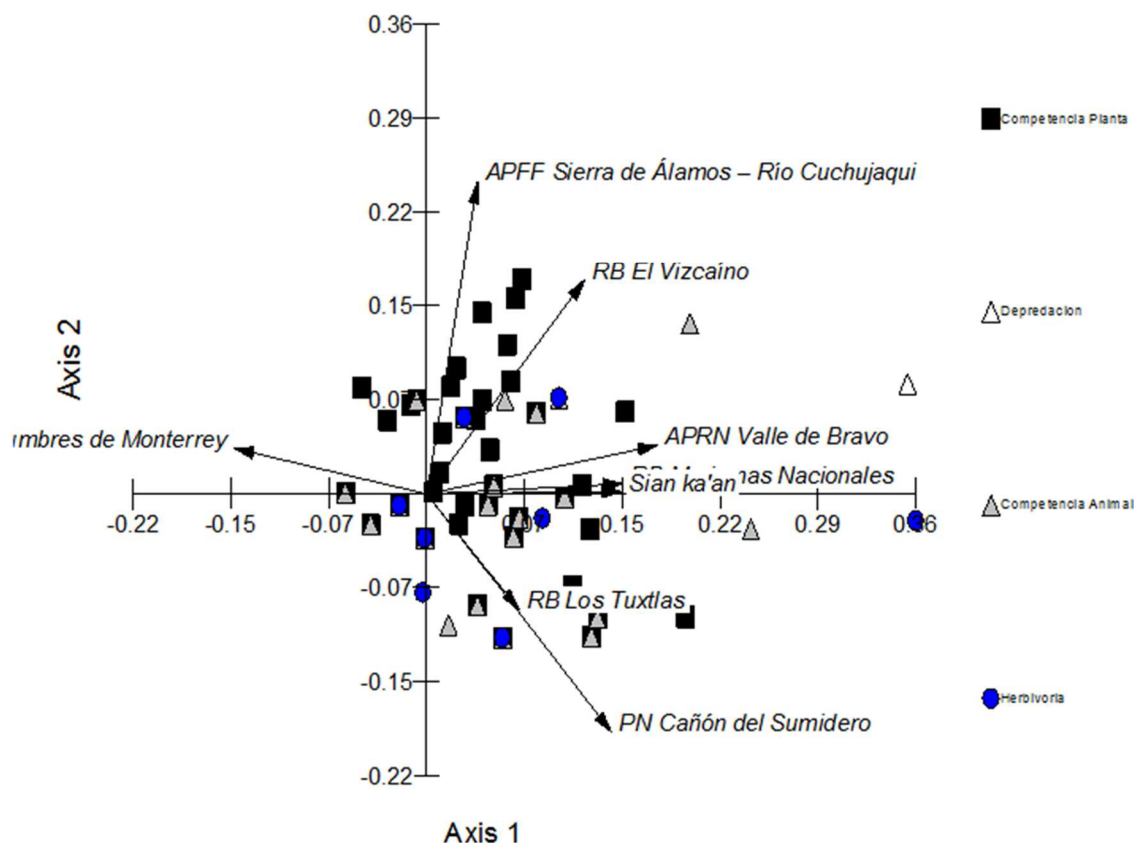


Figura 4. Ordenación basada en el tipo de interacción biótica que potencialmente se puede establecer entre las especies exóticas y las nativas.

Así, con la ayuda de estos análisis se establecieron las prioridades en las que en caso de tomar una decisión se pueden empezar a priorizar dentro de las ANP previamente seleccionadas. Se decidió usar exactamente el mismo tipo de análisis para apoyar esta decisión ya que la toma de decisiones muchas veces requiere ser hecha con sólo la información disponible. Así, de acuerdo con un análisis de componentes principales se determinó el siguiente orden de las ocho ANP pre-seleccionadas.

Cuadro 1. Orden de prioridad de las ocho reservas previamente seleccionadas para el establecimiento de programas de control piloto de especies exóticas introducidas

Área Natural Protegida

RB El Vizcaíno

RB Los Tuxtlas

PN Cumbres de Monterrey

RB Sian Ka'an

APFF Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui

APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec

RB Marismas Nacionales

PN Cañón del Sumidero

Criterios de ordenación:

1) Representatividad de ecosistemas

Se tomó en cuenta el número de ecosistemas reportados para cada ANP y se homogenizaron para ajustarlo a la nomenclatura de INEGI (2005), que es el sistema más utilizado por la academia por su estandarización y alta capacidad de actualización a través de medios digitales. Este criterio dio un panorama sobre la representatividad de los ecosistemas presentes en las ANP seleccionadas a la vez que ofreció herramientas útiles para diseñar una estrategia de manejo y control de EEI bajo el enfoque de la replicabilidad a nivel nacional, postulado que es primordial para este proyecto.

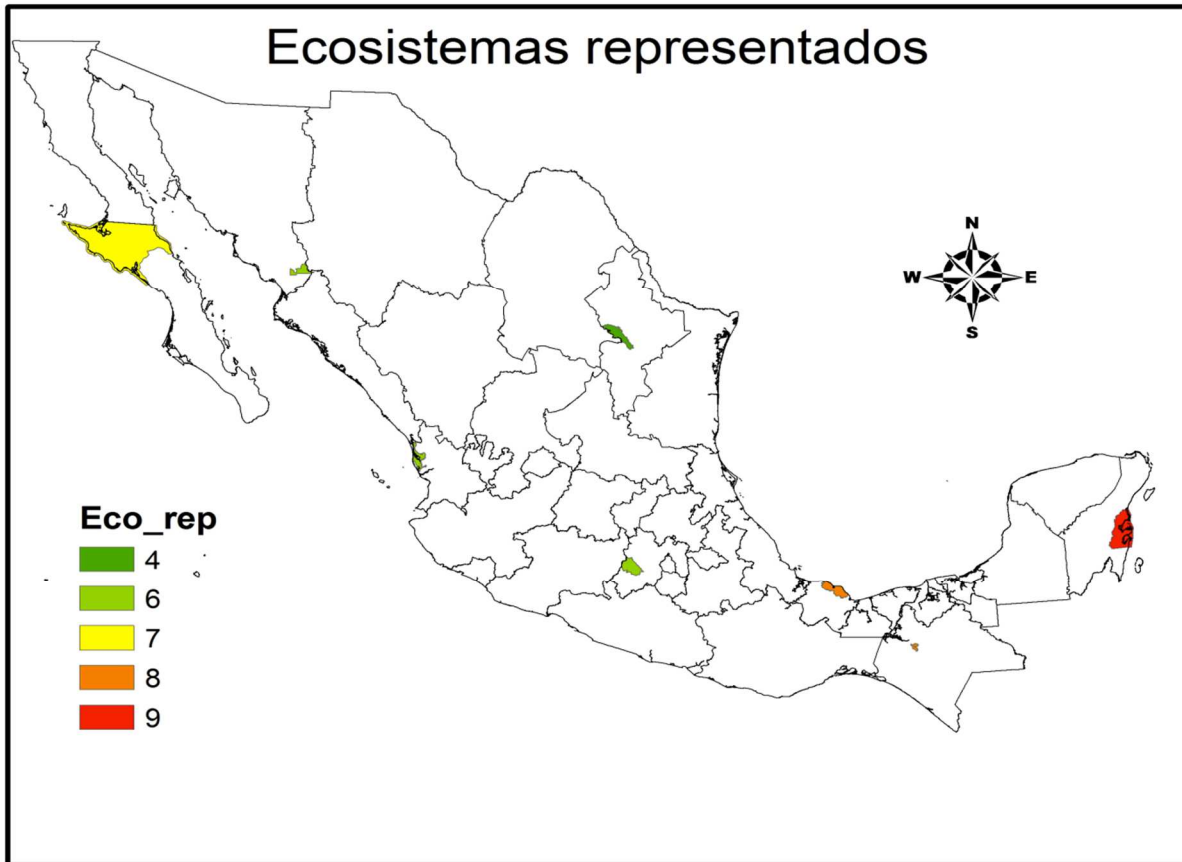


Figura 5. Ordenación por ecosistema presentes de las ocho ANP seleccionadas. Los colores indican el número de ecosistemas presentes en cada ANP.

2) Representación en NOM-059-SEMARNAT-2010.

A pesar de la gran biodiversidad con la que cuenta nuestro país, la fragmentación de los ecosistemas de algunas ANP, las vías de introducción de EEI, así como las actividades humanas han ejercido una marcada influencia en la disminución del número de especies nativas, la variabilidad genética de las poblaciones silvestres y en la pérdida irreversible de sus hábitats.

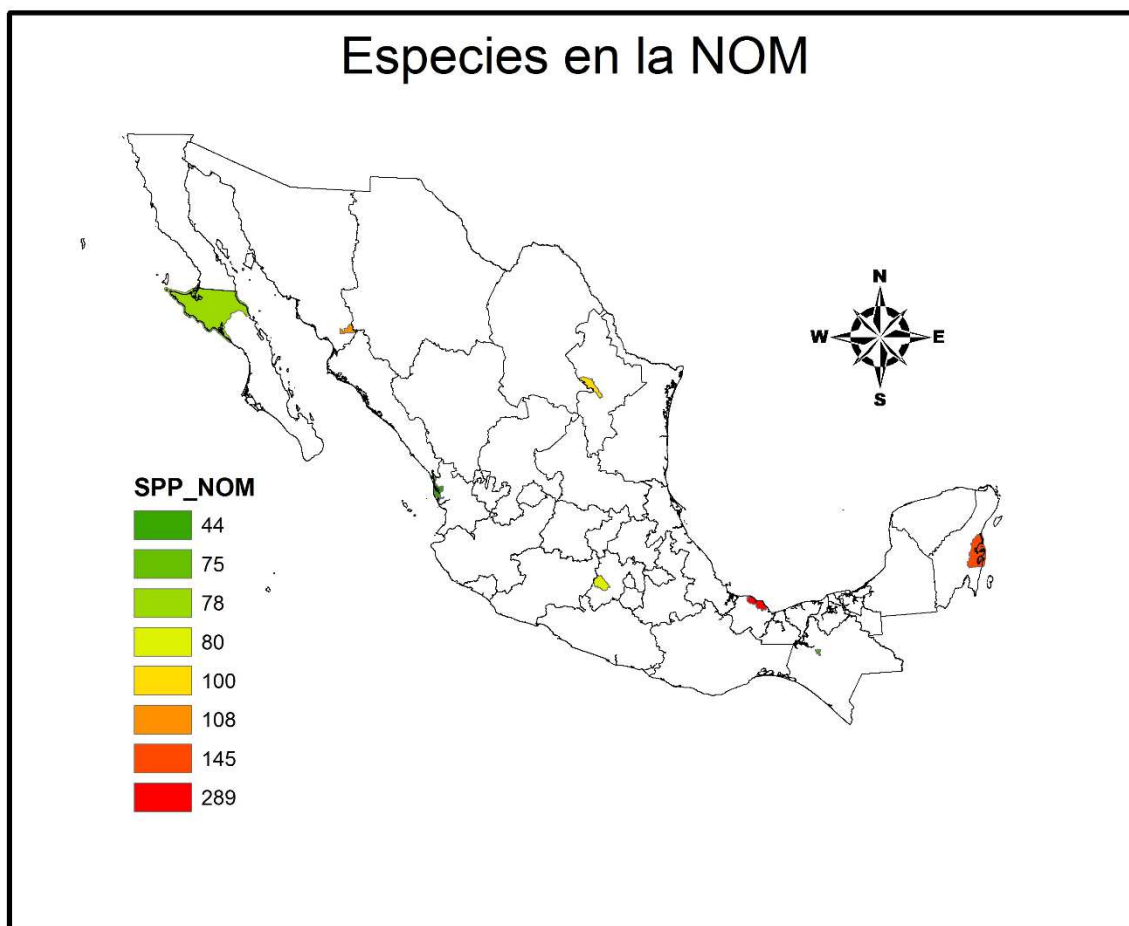


Figura 6. Ordenación de las ocho ANP seleccionadas de acuerdo al número de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas.

3) Número de EEI en cada ANP

Se recopiló el número de registros de presencia de EEI para cada ANP, el análisis demostró una riqueza con un intervalo entre 5 y 104 especies por ANP, de tal manera que contrasta la cifra reportada para la RB Marismas Nacionales dónde se reportan sólo 11 especies, con respecto a 126 y 129 reportadas para la RB Los Tuxtlas y el PN Cumbres de Monterrey, respectivamente.

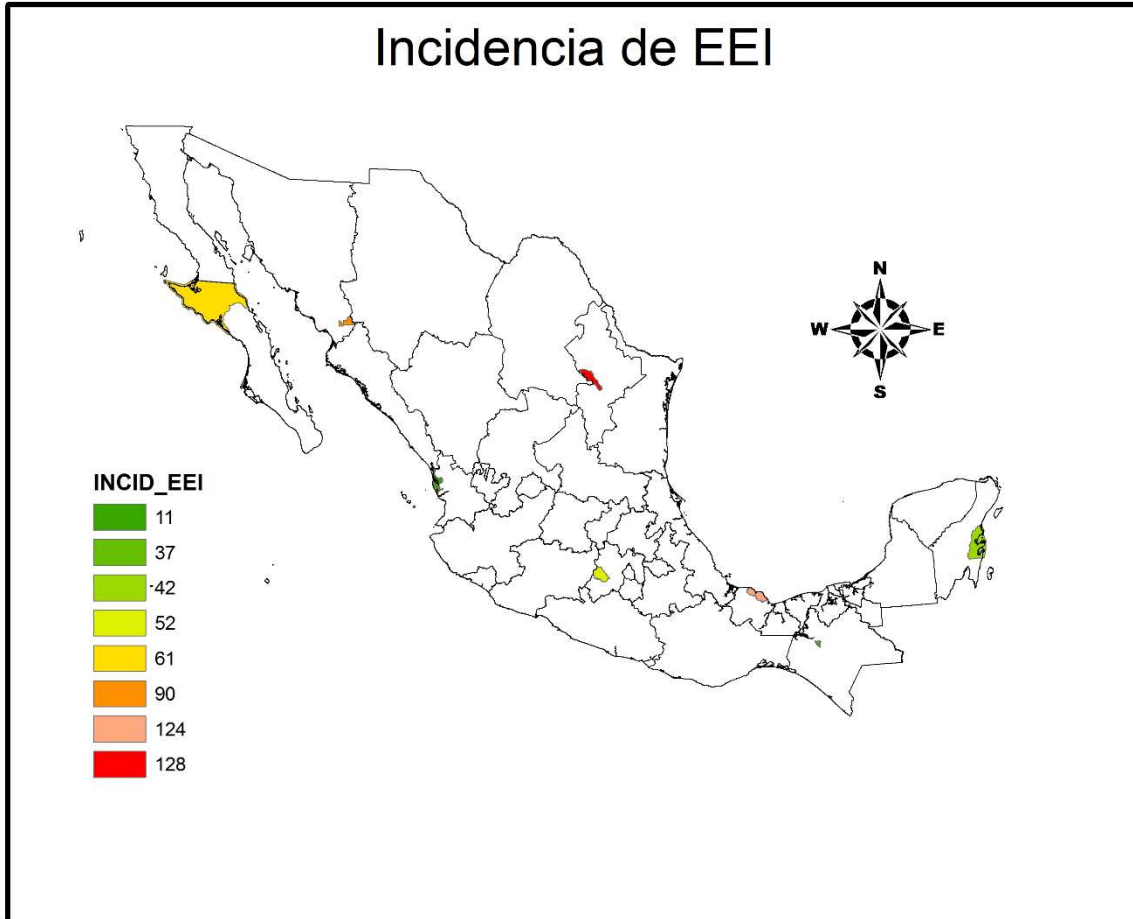


Figura 7. Ordenación de las ocho ANP seleccionadas de acuerdo con la riqueza de EEI presentes en cada una.

4) Simpatría de EEI

Esta variable se calculó a través de la prueba de Escalamiento Multidimensional (MDS, por sus siglas en inglés), el cual a partir de una matriz de similitud de la composición de especies itera todas las posibles combinaciones que se dan entre distancias euclidianas de las variables (en este caso ANP). La variable describió la co-ocurrencia (incidencia) de EEI en las diferentes ANP. Una vez obtenidos los valores del escalamiento multidimensional (MDS), se agruparon las ANP que compartían más especies entre sí. En el caso de la simpatría de especies, los valores altos significan mayor número de coincidencia de EEI; esto se interpreta como que todas aquellas reservas con valores altos tienen una alta coincidencia de especies y por lo tanto hay mayores probabilidades de aplicar programas globales de manejo.

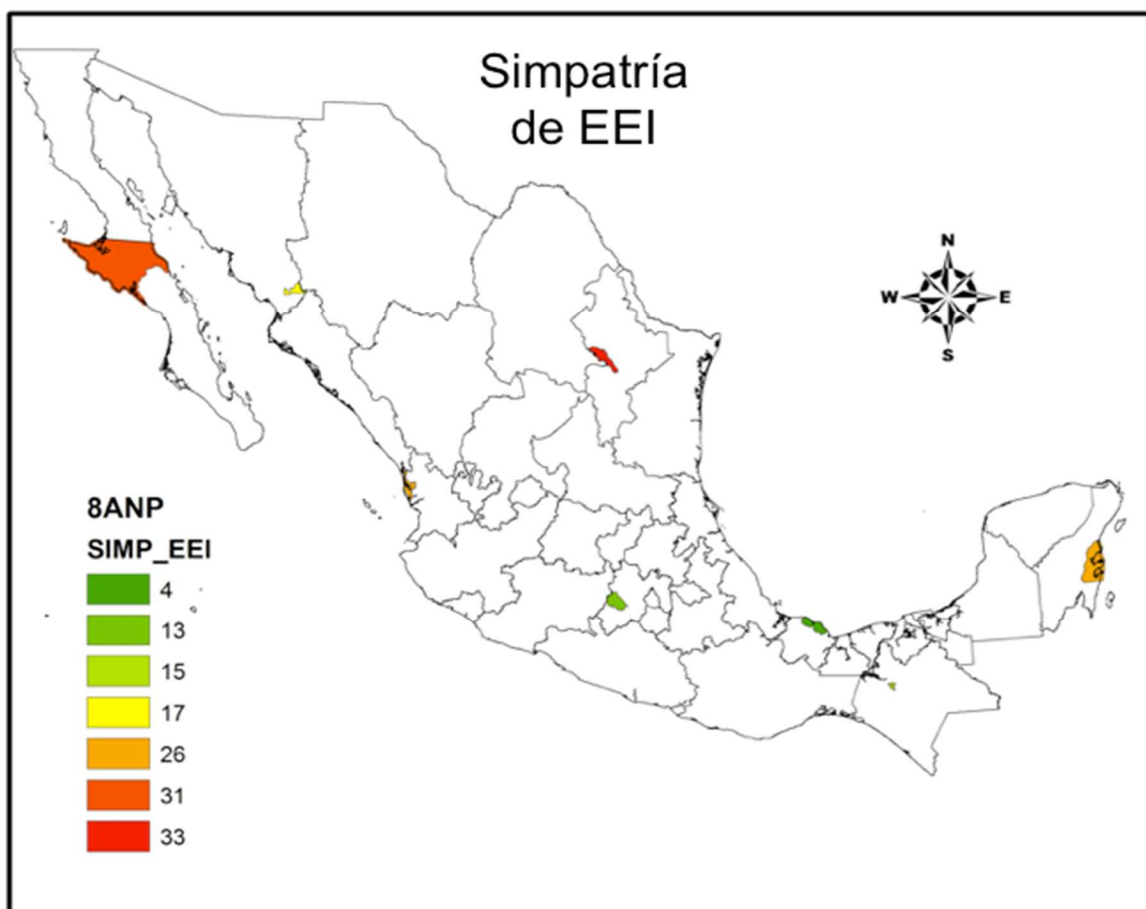


Figura 8. Ordenación de las ocho ANP seleccionadas de acuerdo al número de especies de EEI compartidas

5) Interacciones bióticas

Esta variable se calculó a través de un análisis de componentes principales, el cual integró una matriz de correlaciones a todas las EEI analizadas en cuatro posibles interacciones bióticas: herbivoría, depredación, competencia/plantas y competencia /animales. Este resultado describió el número posible de interacciones biológicas que podrían darse entre EEI y las especies nativas dentro de una ANP.

En el caso de las interacciones bióticas los valores altos significan que hay un gran número de EEI con probabilidades de establecer una o varias interacciones bióticas utilizadas en el análisis y por lo tanto una mayor probabilidad de ser seleccionadas.

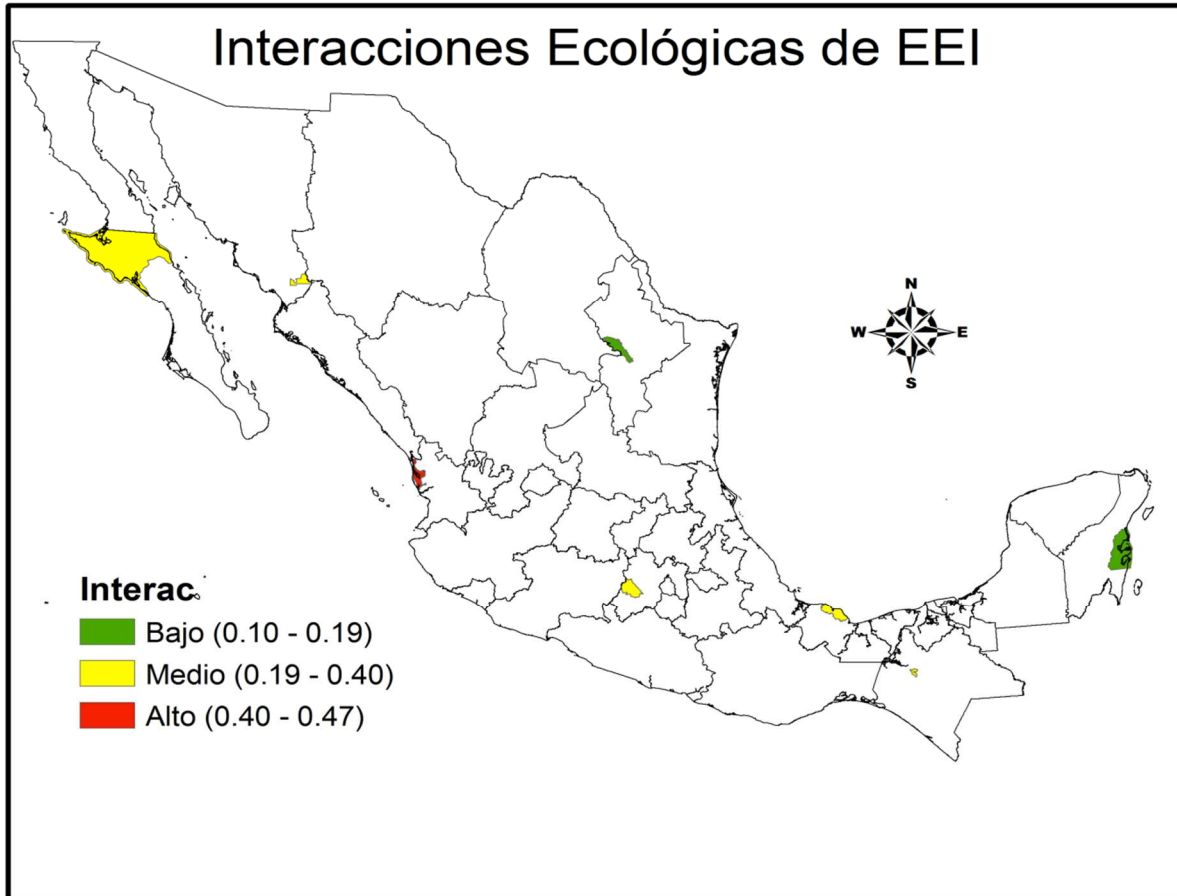


Figura 9. Ordenación de las ocho ANP seleccionadas de acuerdo con las interacciones potenciales que se pueden establecer con las especies nativas. El valor superior de cada categoría no se sobrepone al inferior de la siguiente, dado que la diferencia entre categorías es por milésimas por conveniencia de especie se decidió representarlas así.

6) Aprovechamiento y uso de EEI.

Este parámetro consistió en identificar las ANP en las cuales se les da un uso a las EEI por parte de las poblaciones locales, su análisis es de interés debido a que muchas de estas actividades fomentan la introducción de EEI, ya sea de autoconsumo, comercial, turístico o recreativo. Se manejó dándole valores binomiales de 0 y 1 para los casos de No y Sí respectivamente, sin importar la intensidad o frecuencia de su uso.

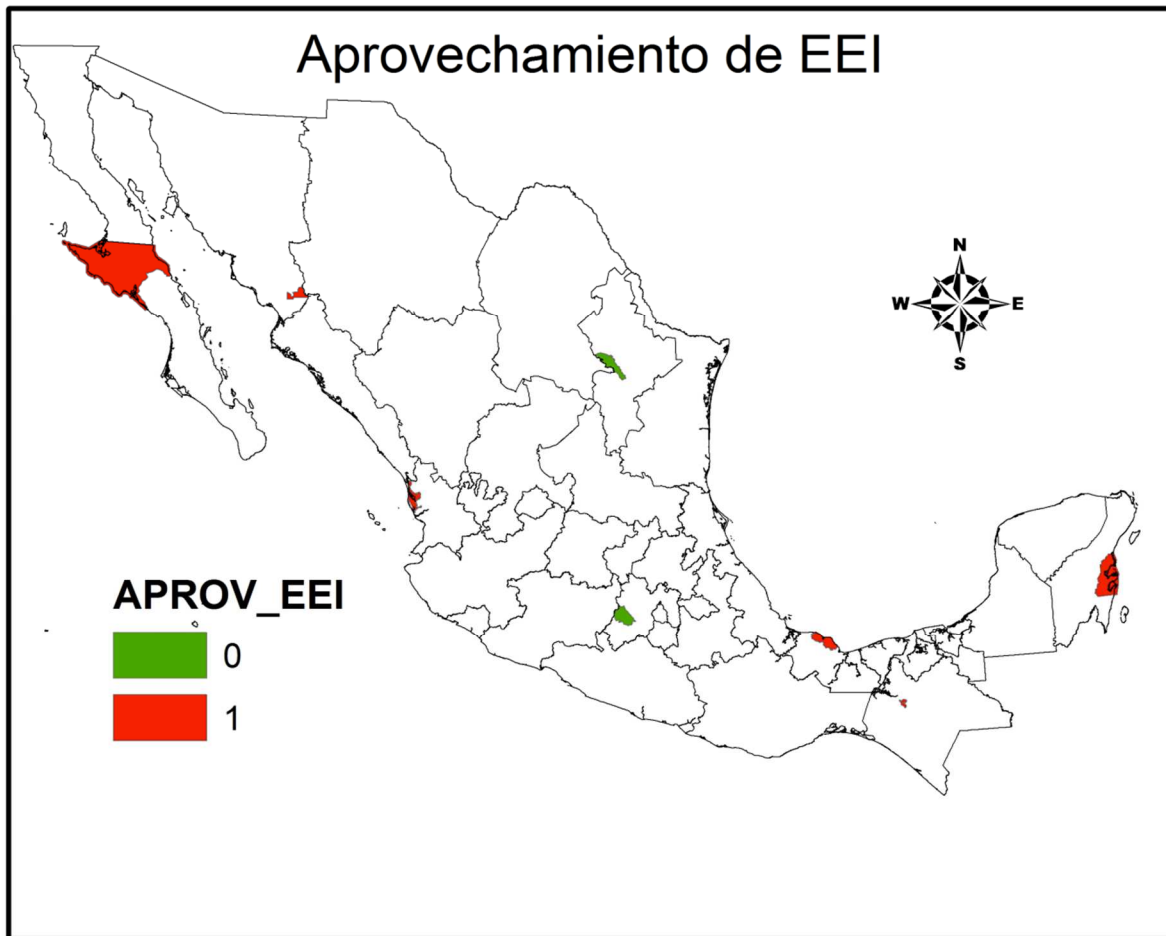


Figura 10. Representación del uso y aprovechamiento de EEI en las ocho ANP seleccionadas.

7) Sectores productivos involucrados en cada ANP

Hablar de los sectores productivos que se desarrollan dentro o en las inmediaciones de las ANP resulta ser complejo debido a los factores socioeconómicos que involucra. Como se mencionó anteriormente, en este estudio se consideraron los sectores ganadero, agrícola, forestal, pesquero y turístico o urbano, los cuales están en mayor o menor medida presentes en las ANP estudiadas y ejercen presión sobre la dinámica natural de los ecosistemas ahí presentes. De esta manera, se pudo constatar que contrario a las políticas de CONABIO y CONANP, algunas dependencias del gobierno como SAGARPA a través de programas como el Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) y CONAFOR por medio de ProÁrbol directa o indirectamente promueven el uso de algunas EEI, lo cual pudiera representar un conflicto de intereses entre las mismas dependencias.

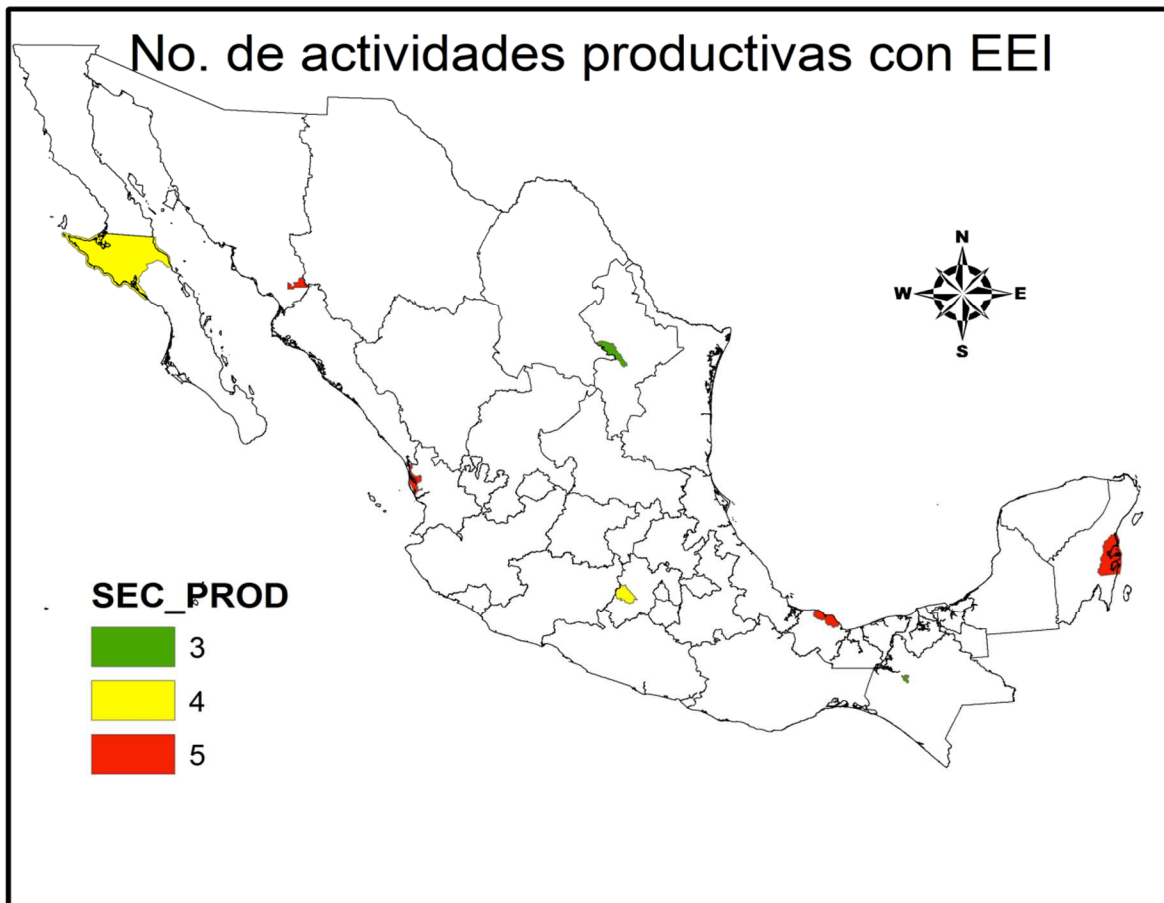


Figura 11. Ordenación de las ocho ANP seleccionadas de acuerdo al número de actividades productivas realizadas con EEI.

8) Escenario de invasión por EEI hacia el 2050.

Como se señaló anteriormente, las EEI registradas fueron analizadas mediante el método de análisis espacial por nicho ecológico, considerando las características ambientales de sus hábitats originales, mismas que fueron extrapoladas a las condiciones ambientales de México bajo el escenario de cambio climático pronosticado al 2050.

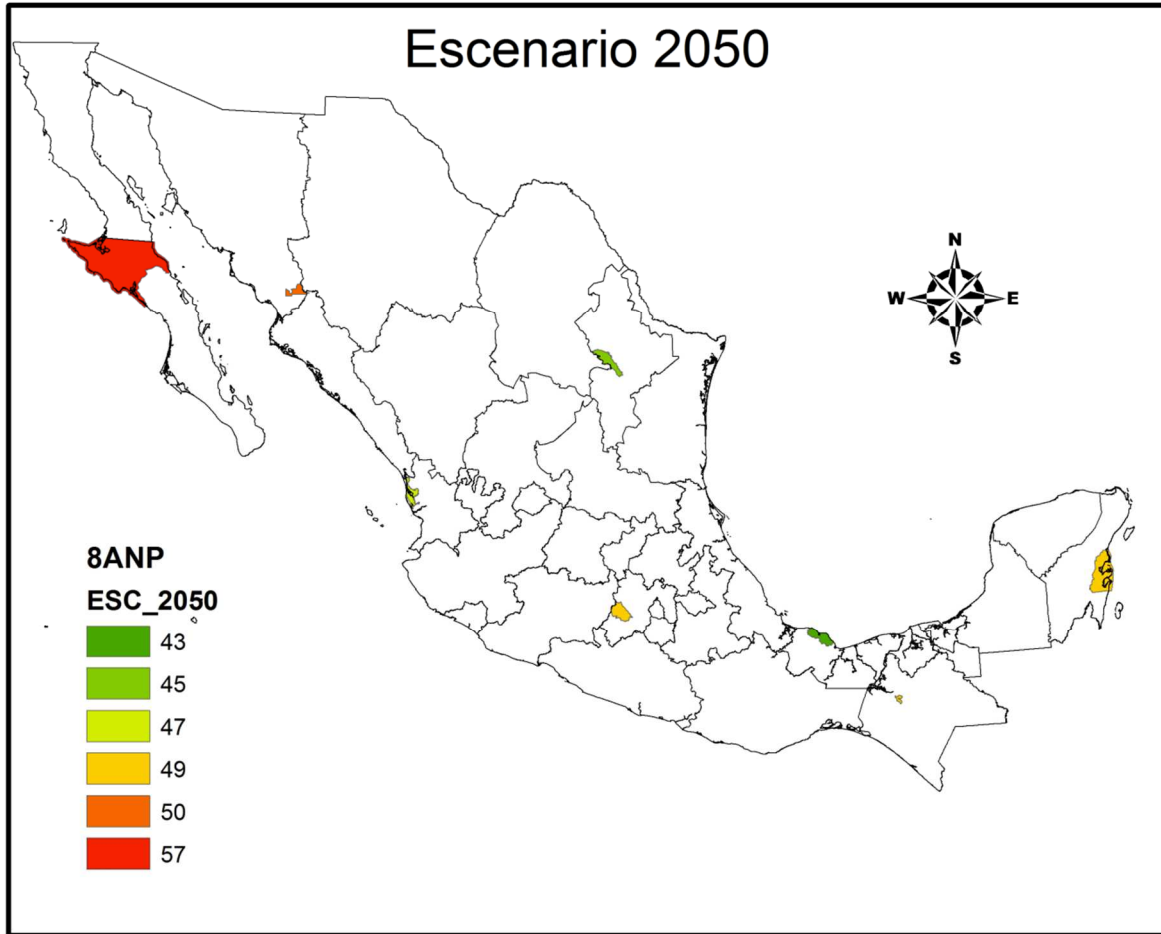


Figura 12. Categorización de las ocho ANP por zonas de riesgo en un escenario hacia el año 2050. Los números representan las especies que habrá en las ANP seleccionadas al 2050.

Finalmente se muestra lo que constituiría una ordenación general tomando en cuenta cada uno de los criterios anteriores. Esta ordenación se realizó a través de un análisis de componentes principales que resumió estas variables.

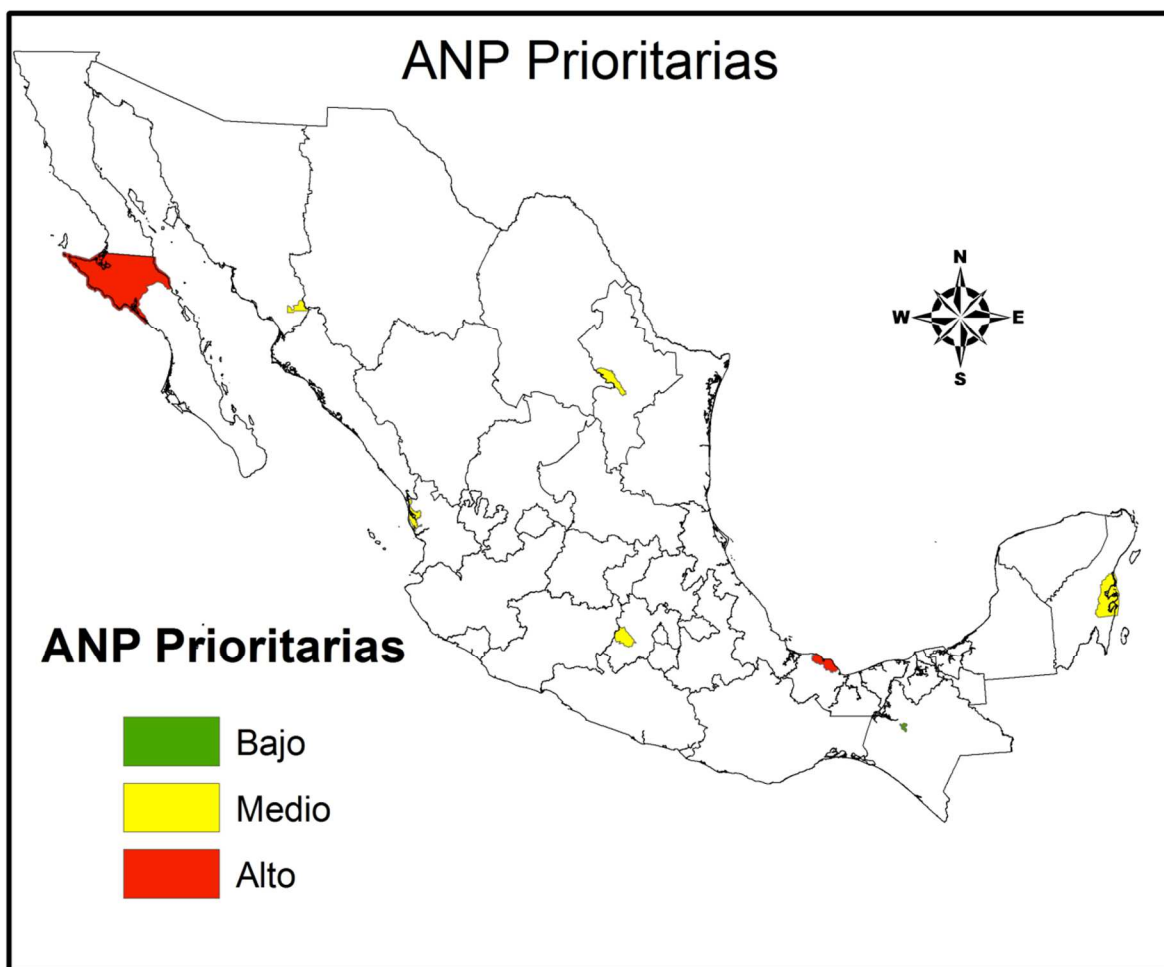


Figura 13. Ordenación final de las ocho ANP seleccionadas.

No obstante, la funcionalidad de los criterios utilizados para realizar la selección de las ANP, se proponen nuevas variables a considerar durante un proceso de selección similar (esto para priorizar atención dentro de las áreas piloto).

1. El **grado de perturbación de un sitio**: esta variable es un indicador de la susceptibilidad de un ecosistema a ser invadido, debido a que los ecosistemas perturbados por lo general presentan diferentes estadios de sucesión, los cuales son aprovechados por las EEI. Por lo tanto, mientras más superficie en estado de sucesión después de una perturbación tenga una ANP, mayor será la probabilidad a ser invadidas.

2.- **Número de asentamientos humanos**. Tomar en cuenta cuántos asentamientos humanos hay en las ANP y sus zonas de influencia. Este sería un indicador de posibles fuentes de introducción de EEI. Mientras más asentamientos haya, mayor es la probabilidad de ser invadida.

3.- **Número de vías de comunicación** (camino y carretera). Es decir, cuántos caminos tiene el ANP o área que potencialmente son vías de introducción y/o tránsito de EEI. Mientras mayor sea la densidad de carreteras y vías de comunicación, mayor será la probabilidad de invasión y dispersión.

4.- **Homogeneización del hábitat.** Aquellas áreas con un alto porcentaje de sus tierras cultivadas, o en el caso de un ANP, los sitios con mayor influencia de cultivos tendrán mayor posibilidad de ser invadidos, ya que esta homogenización de usuarios del hábitat abre a otras especies la oportunidad de entrar al ecosistema, no sólo al cultivado sino también a los naturales contiguos.

A lo largo de estos informes se han analizado las ANP antes descritas, y mediante los criterios de selección ya establecidos anteriormente, se diferenciaron en dos grupos: a) las que serán tomadas como sitios piloto y b) las que son consideradas sitios potenciales de replicación.

Dentro de este segundo grupo tenemos al 1) PN Constitución de 1857, 2) RB La Michilía, 3) RB Mapimí, 4) RB Zicuirán-Infiernillo, 5) RB Sierra Gorda, 6) PNS Arrecifal Veracruzano, 7) RB Selva el Ocote, y por último 9) RB Ría Lagartos; las cuales presentan, según los criterios de evaluación, ya sea un nivel menor de EEI o un número menor de factores de riesgo en este tema. Sin embargo, no se debe de malinterpretar esto como que estas ANP estén libres del problema, se sugiere la replicación de los programas de control y manejo de EEI lo antes posible.

III. Datos iniciales sobre sitios potenciales

1. Parque Nacional Constitución de 1857

Localización y tamaño

El Parque Nacional Constitución de 1857 está ubicado en el extremo norte de la Península de Baja California, hacia la vertiente occidental de la Sierra de Juárez, la cual se considera como una continuación de la Sierra Nevada, en los Estados Unidos de América. Se localiza al norte del municipio de Ensenada en la porción alta y central de la Sierra a 1800 metros de altitud en su porción norte. De acuerdo con lo establecido en el Decreto de creación del Parque, se marcaron los límites del área protegida partiendo del

punto conocido con el nombre de Vértice de Hansen, al Vértice Bola, con rumbo S 69-24 W distancia de 1,885 metros, de Bola a Piñón, con rumbo S 64-66 E y distancia de 3,073 metros, de Piñón a Cascabel con rumbo S 51-25 E y distancia de 1,595 metros, Cascabel a Poltrona con rumbo N 47-11 E y distancia 6,483 metros, Poltrona a S 87-17 E y distancia 600 metros, A Cedros N 1-44 W y distancia 7,747 metros, Cedros Allen rumbo S 45-1 W y distancia 9,741 metros, cerrando este último con Hansen con rumbo S 12-14 W y distancia de 2,321 metros, quedando comprendida dentro una superficie de 5,009 hectáreas, 48 áreas y 61 centiáreas (CONANP, 2011a).

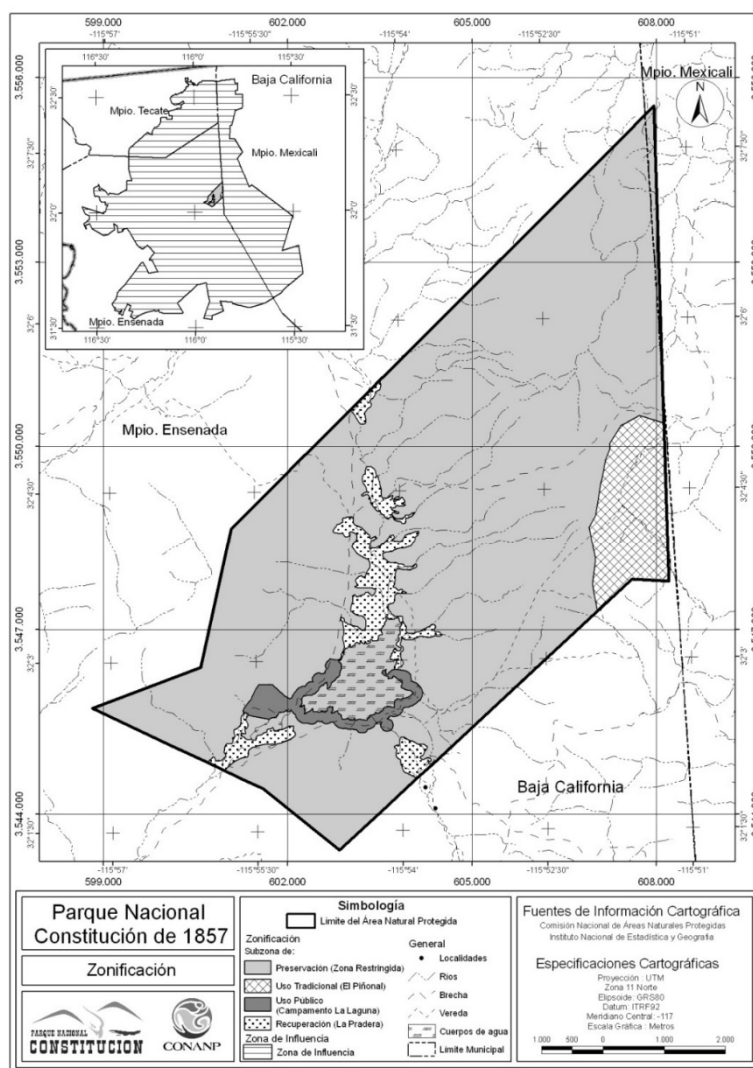


Figura 14. Mapa de zonificación PN Constitución de 1857 (Tomado del programa de manejo del Parque Nacional Constitución de 1857 – CONANP)

Biodiversidad de importancia global

De acuerdo con Rzedowski (1978), la vegetación predominante en el Parque Nacional es de bosque de coníferas y encino. Por otra parte, Delgadillo (1998) la clasifica como bosque de coníferas y bosque de pino de montaña. De esta manera, se han identificado cinco comunidades vegetales: de pino con predominancia de *Pinus jeffreyi*, pino piñonero donde la especie dominante es *Pinus quadrifolia*, comunidad de pino-chaparral, donde algunas especies representativas de esta comunidad son *Pinus quadrifolia* y el chamizo colorado (*Adenostoma sparsifolium*); la comunidad de pino piñonero con *P. quadrifolia* y *P. monophylla*; además de la comunidad de pastizal. Dentro de todas estas comunidades vegetales, hasta la fecha se han reportado un total de 302 especies vegetales incluidas en 70 familias y 192 géneros (CONANP, 2011a). Cabe resaltar que de estas especies, las coníferas *Pinus coulteri*, *Pinus jeffreyi*, *Pinus quadrifolia*, *Pinus monophylla* y *Juniperus californica* se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de protección especial (Pr) (Cuadro 2).

En cuanto a fauna, el Parque Nacional forma parte de la Región Mediterránea y Distrito Faunístico de San Dieguense, que incluye una de las 18 áreas de mayor biodiversidad a nivel mundial (Wilson, 1992), donde se registra una alta riqueza faunística para la región. De esta manera, se cuenta con el registro de 44 especies en 15 familias de herpetofauna; 104 especies y 35 familias de aves; además de 40 especies en 17 familias de mamíferos silvestres (CONANP, 2011a).

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de la biodiversidad presente en el ANP, 32 especies están en alguna categoría de riesgo: tres de ellas en Peligro de Extinción (P), nueve Amenazada (A) y 20 bajo Protección Especial (Pr). Del total de especies bajo alguna categoría de riesgo, destaca la Salamanquesa del Cabo (*Phyllodactylus xanti*) por ser endémica. Asimismo, de las especies listadas en esta Norma Oficial Mexicana, 30 se encuentran en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN; cinco Bajo Riesgo con Preocupación Menor (LR/LC) y 25 en Preocupación Menor (LC) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Biodiversidad de importancia global presente en el Parque Nacional Constitución de 1857

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-2010	UICN
Pinopsida	<i>Juniperus californica</i>	Enebro de California/ Cedro/ Huata	Pr	LR/LC
Pinopsida	<i>Pinus coulteri</i>	Pino de cono grande	Pr	LR/LC
Pinopsida	<i>Pinus jeffreyi</i>	Pino ponderosa	Pr	LR/LC
Pinopsida	<i>Pinus monophylla</i>	Piñón simple	Pr	LR/LC
Pinopsida	<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñero	Pr	LR/LC
Reptilia	<i>Callisaurus draconoides</i>	Lagartija cola de zebra/ Lagartija cachora	A	LC
Reptilia	<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko bandeado del Oeste/ Cuija occidental	Pr	LC
Reptilia	<i>Coluber flagellum</i>	Serpiente látigo de Baja California	A	----
Reptilia	<i>Crotalus cerastes</i>	Serpiente de cascabel de cuernos	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotalus mitchelli</i>	Serpiente de cascabel	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotalus viridis</i>	Serpiente de cascabel del oeste	Pr	LC
Reptilia	<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagartija lagarto/ Lagarto escorpión del sur	Pr	LC
Reptilia	<i>Eumeces gilberti</i>	Eslizón de Gilbert	Pr	LC
Reptilia	<i>Gambelia wislizenii</i>	Lagartija leopardo narigona	Pr	LC
Reptilia	<i>Hypsiglena torquata</i>	Serpiente nocturna/ Culebra nocturna ojo de gato	Pr	LC
Reptilia	<i>Lampropeltis getula</i>	Serpiente real de California	A	LC
Reptilia	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosada/ Boa solocuatee	A	LC
Reptilia	<i>Petrosaurus mearnsi</i>	Lagartija de roca bandeada/ Lagartija de piedra rayada	Pr	LC
Reptilia	<i>Phyllodactylus xanti</i>	Gecko/ Salamanquesa del Cabo	Pr*	LC
Reptilia	<i>Sceloporus graciosus</i>	Lagartija escamosa de Artemisa	Pr	LC
Reptilia	<i>Thamnophis hammondi</i>	Culebra listonada de rayas	A	LC
Reptilia	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Lagartija de cola negra/ Lagartija arbolera cola negra	A*	LC
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	A	LC
Aves	<i>Buteo lineatus</i>	Gavilán ranero/ Águila pecho rojo	Pr	LC
Aves	<i>Branta bernicla nigricans</i>	Branta negra	A	LC

Aves	<i>Cygnus columbianus</i>	Cisne de tundra	P	LC
Aves	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila calva/ Águila cabeza blanca	P	LC
Aves	<i>Myadestes townsendi</i>	Jilguero norteno/ Clarín norteno	Pr	LC
Aves	<i>Nucifraga columbiana</i>	Cascanueces de Clark	P	LC
Mammalia	<i>Ovis canadensis (cremnobates)</i>	Borrego cimarrón	Pr	LC
Mammalia	<i>Sorex ornatus (ornatus)</i>	Musaraña adornada	Pr	LC
Mammalia	<i>Vulpes velox macrotis)</i>	Zorrita del desierto/ Zorra nortena	A	LC

* Endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Abreviaturas de las categoría UICN: LR/LC = Low Risk/Least Concern; LC = Least Concern.

Impactos de especies exóticas e invasoras

Actualmente se presenta un gran impacto en los ecosistemas originales debido a las actividades ligadas a la ganadería. Recientemente la SAGARPA, a través del ejercicio fiscal 2011 y mediante el programa PROGAN ha impulsado actividades productivas ligadas a la cría de ganado ovino y caprino.

En este caso aparentemente ha sido un beneficio para los usuarios: los zacates exóticos se utilizan como forraje para el ganado bovino, algunas especies son comestibles como los frutos y peces, y otras ornamentales, pero no se comercializan. Sin embargo, falta información al respecto.

Cuadro 3. Especies exóticas invasoras reportadas para el Parque Nacional Constitución de 1857

Clase	Especie	Nombre común
Liliopsida	<i>Bromus diandros</i>	Rompesacos
Liliopsida	<i>Bromus rubens</i>	Zacate bromo/ Bromo rojo
Liliopsida	<i>Bromus tectorum</i>	Espiguilla colgante
Liliopsida	<i>Eragrostis cilianensis</i>	Pasto apestoso/ Garrapatilla
Liliopsida	<i>Hordeum glaucum</i>	Cola de zorro
Liliopsida	<i>Hordeum leporinum</i>	Espiguilla
Liliopsida	<i>Hordeum murinum</i>	Cebadilla ratoneta/ Zaragüelle
Liliopsida	<i>Poa annua</i>	Espiguilla / Pasto
Magnoliopsida	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Lila
Magnoliopsida	<i>Cucurbita foetidissima</i>	Amarga/ Calabacilla de burro
Magnoliopsida	<i>Hypochoeris glabra</i>	Hierba del Chanco

Magnoliopsida	<i>Odontonema cuspidatum</i>	Flor de chuparrosa
Magnoliopsida	<i>Plantago major</i>	Llantén común
Magnoliopsida	<i>Polygonum arenastrum</i>	Hierba de las golondrinas
Magnoliopsida	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Zacate cola de zorra
Magnoliopsida	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga
Magnoliopsida	<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca/ Vinagrera
Magnoliopsida	<i>Sonchus asper</i>	Chinita/ Lechuguilla espinosa
Magnoliopsida	<i>Sonchus oleraceus</i>	Chinita/ Cerraja
Magnoliopsida	<i>Taraxacum laevigatum</i>	Diente de león
Actinopterygii	<i>Gambusia affinis</i>	Pez mosquito / Guayacón mosquito
Actinopterygii	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mojarra agalla azul
Actinopterygii	<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra/ Perca americana
Mammalia	<i>Bos taurus</i>	Vaca
Mammalia	<i>Equus caballus</i>	Caballo

Estado de manejo

El sobrepastoreo, las plagas, incendios forestales y la cacería son los factores más importantes que afectan a los ecosistemas del ANP.

Aunque los accesos y caminos son transitables en época de sequía, se necesita un vehículo de doble tracción, debido a que en época de lluvias y nevadas los vehículos se atascan. De igual manera son insuficientes recursos humanos para la realización de las diversas actividades, por lo que se requiere la contratación de más personal.

En observaciones entomológicas y patológicas realizadas se aprecia que los ataques se presentan en arbolado viejo o suprimido ya que su debilidad lo hace más susceptible a los insectos. De acuerdo con Vargas (1997), en las partes terminales de los fustes hay ataques severos de larvas de mariposas (lepidóptero), que barrena la madera, seca esa porción de árbol, fomentando la llegada de otros insectos. Se han identificado varias especies de barrenadores y descortezadores, entre ellas *Gnathotrichus* sp. (Eichh), *Ips bonanseai* (Hopo), *Ips cribricollis* (Eichh), *Xyleborus* sp. (Eichh). Mientras que en la parte inferior de los fustes, se observan ataques de insectos secundarios de las familias: Buprestidae, Cerambycidae, Tenebrionidae y Pythidae (CONANP, 2011a).

Existen también indicios de que los conos de algunas especies son atacadas por barrenadores, los cuales destruyen las semillas. Pueden observarse también algunos muérdagos enanos, afectando a pinos y encinos, que corresponden a *Arceuthobium*

campylopodium en *Pinus jeffreyi* y *Phoradendron tomentosum* en algunos encinos (González, 1979).

2. Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar

Localización y tamaño

La Reserva de la Biosfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar fue decretada como ANP el 10 de Junio de 1993. Se ubica en el extremo noroeste del Estado de Sonora, México, comprende una superficie total de 714,556.5 ha., abarcando parte de los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado. Es de destacar que el día 21 de junio de 2013 la UNESCO declaró al ANP como Patrimonio Mundial.

De acuerdo con el Decreto que la crea, esta Reserva está dividida en dos Zonas con objetivos específicos de conservación. 1. La Zona Núcleo que comprende dos áreas discontinuas denominadas a) La Sierra del Pinacate y Bahía Adair y b) La Sierra del Rosario, la primera en el centro y este de la Reserva con una superficie de 228112.75 ha, y la segunda en el extremo noroeste con una superficie de 41,392.5 ha. Conteniendo ambas los elementos primordiales que le dan la identidad a la Reserva. 2. La Zona de amortiguamiento que contiene el resto de la superficie total de la reserva con una extensión de 445.051.25 ha y cuya función primaria es la de amortiguar los impactos negativos sobre las zonas núcleo.

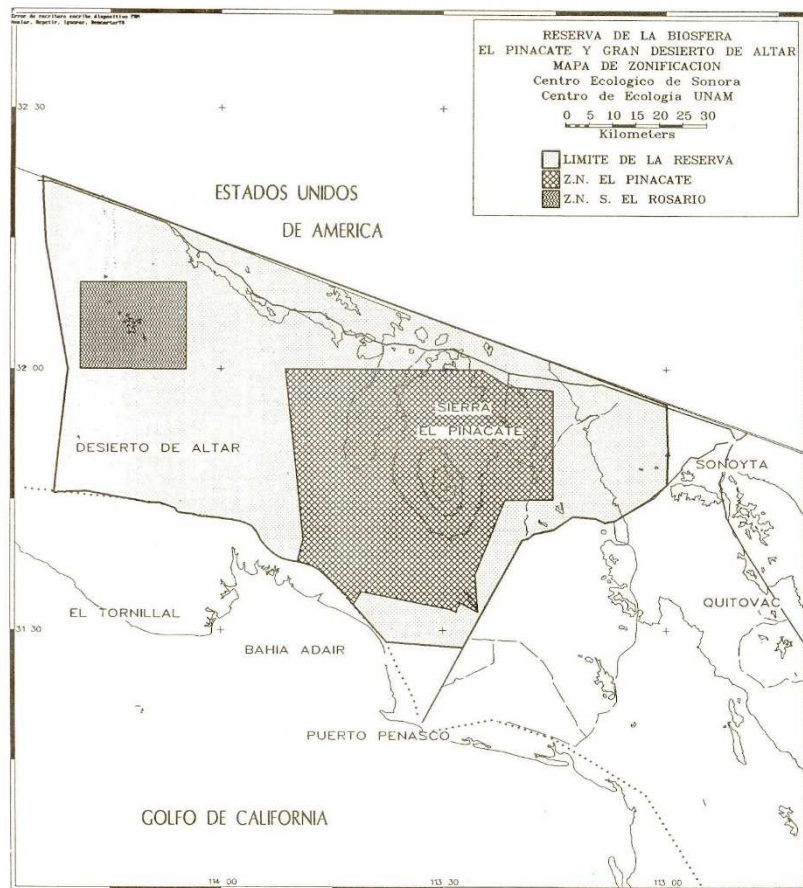


Figura 15. Mapa de zonificación RB el Pinacate y Gran desierto de Altar (tomado del Programa de manejo de la RB el Pinacate y Gran desierto de Altar – INE 1995)

Biodiversidad de importancia global

NOM-059-SEMARNAT-2010: Se reportan 42 especies en alguna categoría de riesgo; de las cuales seis están catalogadas en peligro de extinción (P), 17 como amenazada (A) y 19 en Protección Especial (Pr). De la lista roja de la UICN una especie figura como vulnerable (VU), cinco como casi amenazadas (NT) y 28 en menor preocupación (LC) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Biodiversidad de importancia global presente en el Parque Nacional El Pinacate y Gran Desierto de Altar

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-2010	UICN
Magnoliopsida	<i>Echinomastus erectocentrus (acunensis)</i>	Cacto espina roja	P	---
Magnoliopsida	<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Biznaga barril cilíndrica	Pr	---
Magnoliopsida	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Pr	---
Magnoliopsida	<i>Senecio pinacatensis</i>	Senecio	Pr*	---
Actinopterygii	<i>Agosia chrysogaster</i>	Charalito aleta larga	A*	---
Actinopterygii	<i>Cyprinodon macularius</i>	Pez cachorrito del desierto, pupo	P*	---
Reptilia	<i>Callisaurus draconoides</i>	Lagartija cachorra	A	LC
Reptilia	<i>Chilomeniscus stramineus</i>	Culebra arenera manchada	Pr	LC
Reptilia	<i>Coleonyx variegatus</i>	Salamanquesa, Cuija occidental	Pr	LC
Reptilia	<i>Coluber flagellum</i>	Culebra chirriadora común	A	---
Reptilia	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de cascabel	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotalus cerastes</i>	Víbora de cascabel de cuernitos	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotalus mitchellii</i>	Víbora de cascabel blanca	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotalus scutulatus</i>	Víbora de cascabel	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotalus tigris</i>	Víbora de cascabel tigre	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotaphytus collaris</i>	Lagartija de collar común	A	LC
Reptilia	<i>Gambelia wislizeni</i>	Lagartija leopardo narigona	Pr	---
Reptilia	<i>Gopherus agassizii</i>	Galápago tortuga del desierto	A	---
Reptilia	<i>Heloderma suspectum</i>	Monstruo de Gila	A	NT
Reptilia	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna ojo de gato	Pr	LC
Reptilia	<i>Kinosternon sonoriense (longifemorale)</i>	Tortuga pecho quebrado de Sonora	P*	NT
Reptilia	<i>Lampropeltis getula</i>	Culebra real común	A	LC
Reptilia	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Serpiente coralillo sonorensis	A	LC
Reptilia	<i>Phrynosoma mcallii</i>	Lagartija cornuda cola plana	A	NT
Reptilia	<i>Phyllorhynchus browni</i>	Culebra nariz lanceolada ensillada	Pr	LC
Reptilia	<i>Sauromalus ater</i>	Chuckjwalla, iguana	Pr	LC
Reptilia	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur mexicano	A	LC

Reptilia	<i>Uma notata</i>	Lagartija arenera del Colorado	P	NT
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr	LC
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	A	LC
Aves	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero occidental	Pr	LC
Aves	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	A	LC
Aves	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	Pr	LC
Aves	<i>Charadrius montanus</i>	Chorlo llanero	A	NT
Aves	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	LC
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Pr	LC
Aves	<i>Passerculus sandwichensis (beldingi)</i>	Gorrión sabanero	A	LC
Aves	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo rojo	P	LC
Mammalia	<i>Antilocapra americana</i>	Berrendo	P	LC
Mammalia	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago hocicudo de Curazao	A	VU
Mammalia	<i>Ovis canadensis</i>	Borrego cimarrón	Pr	LC
Mammalia	<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	A	LC
Mammalia	<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra nortea o desértica	A	LC

* Endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Abreviaturas de las categoría UICN: LC = Least Concern; NT = Near Threatened; VU = Vulnerable.

Impactos de especies exóticas e invasoras

En el largo plazo se presentan el sobrepastoreo, la sobreexplotación del manto acuífero y la extracción excesiva de palo fierro (*Olneya tesota*), mezquite (*Prosopis glandulosa*) y ocotillo (*Fouquieria splendens*).

El impacto socioeconómico de las especies exóticas invasoras no ha sido evaluado en la reserva. Se asume que existe una estrecha relación entre los efectos de la pérdida de biodiversidad y los efectos negativos de ello en las cadenas productivas, de las cuales las comunidades son totalmente dependientes. Las comunidades pescan especies de peces exóticos invasores para autoconsumo o como parte de sus actividades económicas.

La reserva por sus características de extrema aridez, es incapaz de sostener grandes comunidades productivas dentro de su polígono, sin embargo es indudable que existe un efecto negativo como consecuencia del establecimiento de plantas invasivas agresivas

como la mostaza y recientemente el zacate buffel. Se sabe del aspecto negativo del pino salado en las zonas ribereñas, donde está consumiendo grandes cantidades de agua, siendo este recurso invaluable para las comunidades de plantas y animales silvestres y domésticos. Sin embargo, el pino salado es utilizado en algunas comunidades para producir leña o utilizar la vara para construir cercos.

La mayor parte de los pobladores se dedican a actividades agropecuarias como la ganadería extensiva y la agricultura de baja escala. El nivel de ingresos es bajo. Los habitantes tienen buena disposición para la conservación del área.

Cuadro 5. Especies exóticas invasoras reportadas para el Parque Nacional El Pinacate y Gran Desierto de Altar

Clase	Especie	Nombre común
Liliopsida	<i>Aristida adscensionis</i>	Tres barbas anual
Liliopsida	<i>Aristida ternipes</i>	Zacate araña
Liliopsida	<i>Bouteloua barbata</i>	Navajita anual
Liliopsida	<i>Bromus rubens</i>	Zacate bromo/ Bromo rojo
Liliopsida	<i>Bromus tectorum</i>	Espiguilla colgante
Liliopsida	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate Buffel
Liliopsida	<i>Cenchrus echinatus</i>	Zacate cadillo/ Mozote
Liliopsida	<i>Cenchrus incertus</i>	Cadillo / Zacate
Liliopsida	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio/escobilla/ Zacate mota/zacate palmito
Liliopsida	<i>Echinochloa acuminata</i>	Pasto
Liliopsida	<i>Echinochloa colonum</i>	Zacate pinto/ Zacate rayado, arroz del monte
Liliopsida	<i>Echinochloa crusgalli</i>	Zacate pinto de agua
Liliopsida	<i>Eragrostis cilianensis</i>	Pasto apestoso/ Garrapatilla
Liliopsida	<i>Eragrostis pectinacea</i>	Zacate zabaneta
Liliopsida	<i>Eriochloa acuminata</i>	Piojillo
Liliopsida	<i>Phalaris caroliniana</i>	Alpiste de Carolina
Liliopsida	<i>Phalaris minor</i>	Alpistillo/ Alpiste silvestre
Liliopsida	<i>Phoenix dactylifera</i>	Palma datilera
Liliopsida	<i>Phragmites australis</i> *	Carrizo
Liliopsida	<i>Poa annua</i>	Espiguilla / pasto
Liliopsida	<i>Hordeum murinum</i>	Cebadilla ratoneta/ Zaragüelle
Liliopsida	<i>Schismus arabicus</i>	Zacate árabe
Liliopsida	<i>Schismus barbatus</i>	Jable de Famara/ Lanzarote/ Pelo de perro
Liliopsida	<i>Sorghum halepense</i>	Zacate Johnson
Liliopsida	<i>Sporobolus airoides</i>	Zacatón alcalino
Magnoliopsida	<i>Amaranthus albus</i>	Amaranto
Magnoliopsida	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate
Magnoliopsida	<i>Anemopsis californica</i>	Hierba mansa
Magnoliopsida	<i>Atriplex canescens</i> *	Costilla de vaca/ Chamizo
Magnoliopsida	<i>Atriplex wrightii</i>	Hierba salada

Magnoliopsida	<i>Brassica juncea</i>	Mostaza parda
Magnoliopsida	<i>Brassica nigra</i>	Mostaza negra
Magnoliopsida	<i>Brassica tournefortii</i>	Nabo del desierto/ Mostaza
Magnoliopsida	<i>Chamaesaracha coronopus</i>	Planta cinco ojos
Magnoliopsida	<i>Chenopodium berlandieri</i>	Quelite cenizo
Magnoliopsida	<i>Chenopodium murale</i>	Chual rojo/ Quelite de puerco
Magnoliopsida	<i>Conyza canadensis</i>	Cola de caballo
Magnoliopsida	<i>Cryptantha angustifolia</i>	Flor palomita de maíz
Magnoliopsida	<i>Cucurbita digitata</i>	Calabacilla
Magnoliopsida	<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	Apio silvestre
Magnoliopsida	<i>Datura discolor*</i>	Toloache/ Tepete/ Manzano del desierto
Magnoliopsida	<i>Eclipta prostrata</i>	Falsa Margarita
Magnoliopsida	<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillo
Magnoliopsida	<i>Eruca vesicaria</i>	Ruculua silvestre/ Nabo
Magnoliopsida	<i>Flaveria trinervia</i>	Flaveria/ Contrayerba
Magnoliopsida	<i>Gaura parviflora</i>	Latiguillos
Magnoliopsida	<i>Helianthus annuus</i>	Girasol / Maíz de Texas / Flor de sol / Gigantón
Magnoliopsida	<i>Helianthus niveus</i>	Flor de las dunas
Magnoliopsida	<i>Hydrocotyle verticillata</i>	Ombigo de Venus
Magnoliopsida	<i>Ipomoea hederacea</i>	Trompillo / Cmpanilla
Magnoliopsida	<i>Lactuca serriola</i>	Lechuga silvestre/ Lechuguilla
Magnoliopsida	<i>Lupinus arizonicus</i>	Lupino
Magnoliopsida	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo/ Virginio
Magnoliopsida	<i>Orobanche cooperi</i>	Jopo del desierto
Magnoliopsida	<i>Polygonum argyrocoleon</i>	Alambrillo
Magnoliopsida	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Zacate cola de zorra
Magnoliopsida	<i>Rhus aromatica</i>	Zumaque oloroso
Magnoliopsida	<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca/ Vinagrera
Magnoliopsida	<i>Salsola tragus</i>	Rodadora
Magnoliopsida	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Porcelana de mar
Magnoliopsida	<i>Sisymbrium irio</i>	Mostacilla común
Magnoliopsida	<i>Solanum eleagnifolium</i>	Trompillo
Magnoliopsida	<i>Sonchus asper</i>	Chinita/ Lechuguilla espinosa
Magnoliopsida	<i>Sonchus oleraceus</i>	Chinita/ Cerraja
Magnoliopsida	<i>Tamarix aphylla</i>	Pino de Castilla
Magnoliopsida	<i>Tamarix chinensis</i>	Cedro salado/ Pino salado
Magnoliopsida	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado/ Tamarisco
Magnoliopsida	<i>Tidestromia lanuginosa</i>	Hierba del borrego
Magnoliopsida	<i>Verbesina encelioides</i>	Hierba de la bruja
Magnoliopsida	<i>Xanthium strumarium</i>	Cardillo/ Cadillo / Abrojo
Dinophyceae	<i>Gymnodinium catenatum</i>	Dinoflagelado
Malacostraca	<i>Procambarus clarkii</i>	Langostino
Actinopterygii	<i>Ameiurus melas</i>	Bagre cabeza de toro
Actinopterygii	<i>Ameiurus natalis</i>	Bagre torito amarillo
Actinopterygii	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
Actinopterygii	<i>Dorosoma petenense</i>	Topote
Actinopterygii	<i>Gambusia affinis</i>	Pez mosquito / Guayacón mosquito

Actinopterygii	<i>Ictalurus punctatus</i>	Bagre de canal
Actinopterygii	<i>Lepomis cyanellus</i>	Pez sol
Actinopterygii	<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra/ Perca americana
Actinopterygii	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de Mozambique
Actinopterygii	<i>Poecilia latipinna</i>	Molly de vela
Actinopterygii	<i>Tilapia zilli</i>	Tilapia/ Tilapia rallada
Amphibia	<i>Rana berlandieri</i>	Rana del río grande/ Rana leopardo
Amphibia	<i>Rana catesbeiana</i>	Rana toro
Reptiles	<i>Apalone spinifera</i>	Tortuga de casco suave / Apalona / Tortuga de caparazón blando
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera
Aves	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero/ Gorrión inglés
Mammalia	<i>Bos taurus</i>	Vaca
Mammalia	<i>Canis familiaris</i>	Perro
Mammalia	<i>Equus asinus</i>	Burro
Mammalia	<i>Felis catus</i>	Gato
Mammalia	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca

* Especie mencionada como traslocada: Especies autóctonas que son desplazadas de localidad por el hombre, activa o pasivamente, pero dentro de su área de distribución (Koleff, 2011).

Estado de manejo

Esta ANP alberga a más de mil especies de flora y fauna, por lo que es considerada como el desierto más biodiverso del mundo, cuenta con especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios y dos especies nativas de peces de agua dulce, además de ecosistemas frágiles representativos de áreas desérticas y de vegetación de dunas móviles y estabilizadas que sustentan una enorme fauna silvestre.

Por lo que en el año 2004 el Gobierno de México, a través de la CONANP, inició las gestiones correspondientes para que el ANP fuera inscrita en la Lista Indicativa o preliminar. Desde entonces, se realizó investigación a fin de comprobar científicamente que este sitio cumple con las condiciones necesarias para ser declarado Patrimonio Mundial. El documento final contiene, entre otros rubros, un análisis comparativo con más de 120 sitios de diferentes partes del mundo. En febrero de 2012 fue presentada formalmente la nominación, siendo aceptada por el citado organismo internacional; en octubre de 2012, esta ANP recibió una misión de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), organismo asesor del Comité del Patrimonio Mundial de la Unesco en cuestiones naturales, la cual dio fe de lo asentado en el estudio entregado por la CONANP. Por lo tanto se está integrando un plan de manejo que cumpla con las expectativas requeridas para este tipo de nombramientos.

3. Reserva de la Biosfera La Michilía

Localización y tamaño

Se localiza al sureste del estado de Durango, colindando con Zacatecas en los municipios de Suchil y El Mezquital. Tiene una superficie de 35,000 ha (según el decreto que la establece). Extraoficialmente se registra una superficie de aproximadamente 70,000 ha (Halffter, 1978; Maury, 1993). Se estableció una zona núcleo, Cerro Blanco, con 7,000 ha.

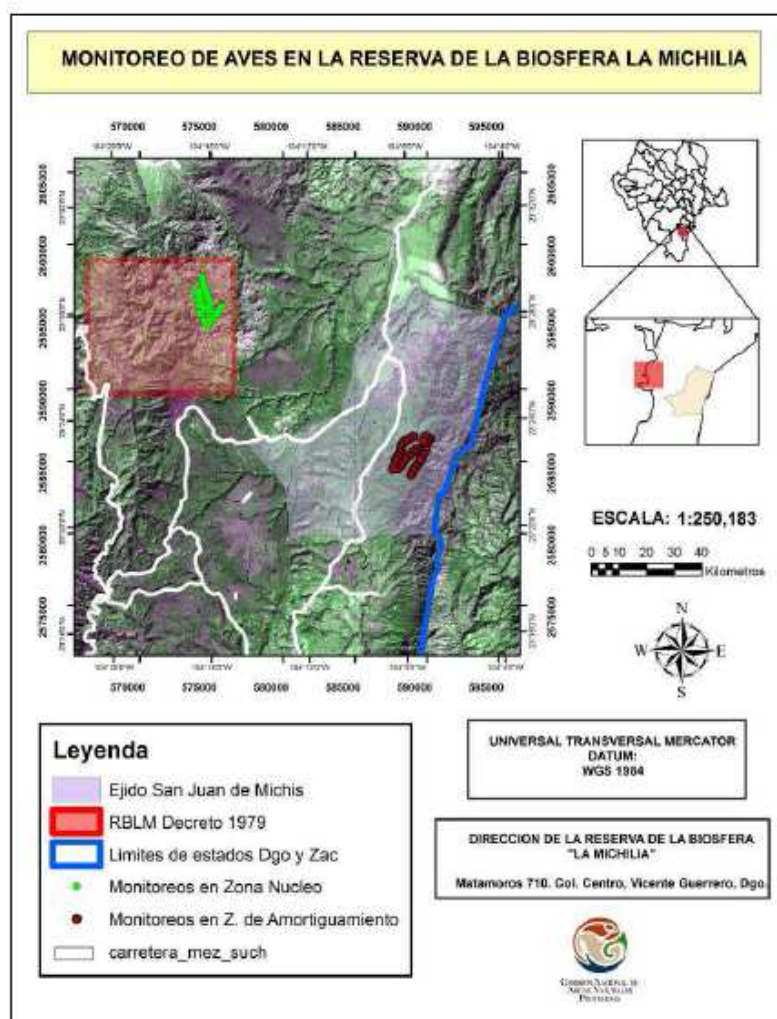


Figura 16. Mapa de zonificación RB La Michilía (Tomado del Programa de monitoreo de aves - CONANP)

Biodiversidad de importancia global

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 se tienen 30 especies, de las cuales 2 se reportan como Probablemente Extinta en el medio silvestre (E), seis en Peligro de Extinción (P), siete Amenazadas (A) y 15 bajo Protección Especial (Pr). Del total de

especies mencionadas, una figura como Vulnerable (VU), una como Bajo Riesgo (LR/LC), dos como Casi Amenazadas (NT) y una en Bajo Riesgo (LR/LC) y 21 de Menor Interés (LC) dentro del listado de la UICN (Cuadro 6).

Cuadro 6. Biodiversidad de importancia global presente en la Reserva de la Biosfera La Michilía

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-2010	UICN
Magnoliopsida	<i>Ferocactus hirtix</i>	Biznaga barril de acitrón	Pr*	----
Magnoliopsida	<i>Mammillaria longiflora</i>	Biznaga de flor grande	A*	----
Magnoliopsida	<i>Mammillaria senili</i>	Biznaga cabeza de viejo	A*	LC
Pinopsida	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Cahuite/ Hayarín colorado/ Hayarín,	Pr*	LR/LC
Aves	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	LC
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	A	LC
Aves	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P	VU
Aves	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	A	LC
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	LC
Aves	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Pr	LC
Aves	<i>Carpodacus mexicanus clementis</i>	Pinzón de San Clemente	P	LC
Aves	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero güitio	E	LC
Aves	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz Moctezuma	Pr	LC
Aves	<i>Dendroica coronata</i>	Chipre coronado	A	LC
Aves	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Trogón orejón	A	NT
Aves	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	LC
Aves	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojo oscuro	P	LC
Aves	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre	Pr	LC
Aves	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero de Laguna	Pr	LC
Aves	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr	LC
Aves	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar de La Laguna	Pr	LC
Aves	<i>Psaltriparus minumus</i>	Sastrecillo de la Laguna	Pr	----
Aves	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo de Guadalupe	P	LC
Aves	<i>Salpinctes obsoletu</i>	Chirivin saltarroca	P	LC
Aves	<i>Sitta carolinensis</i>	Sita pecho blanco	Pr	LC
Aves	<i>Strix occidentalis</i>	Búho manchado	A	LC
Aves	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura de Guadalupe	E	LC
Aves	<i>Troglodytes aedon= musculus</i>	Chivirín saltapared de Cozumel	Pr	LC

Aves	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojo de La Laguna	Pr	LC
Mammalia	<i>Nelsonia neotomodon</i>	Rata cambalachera diminuta	Pr*	NT
Mammalia	<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro de Phillips	Pr*	LC
Mammalia	<i>Ursus americanus</i>	Oso negro	P	LC

* Endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Abreviaturas de las categorías de la UICN: LR/LC = Low Risk/Least Concern; LC = Least Concern; NT = Near Threatened.

Impactos de especies exóticas e invasoras

No existe investigación sobre el impacto de las gramíneas exóticas; sin embargo se supone que estas especies de gramíneas pueden ocasionar un desplazamiento de las especies nativas. De igual manera, no existen estudios sobre el impacto del marrano europeo sobre la biodiversidad en la reserva, sin embargo, se le considera la especie exótica más problemática en la reserva, ya que remueve la vegetación nativa en lugares húmedos y consume insectos y reptiles.

Impacto socio-económico

Con respecto a las gramíneas el impacto es positivo pues constituyen una fuente de alimento para el ganado doméstico. Por otra parte, en temporada de lluvias, el marrano europeo ocasiona daños a los cultivos de maíz y avena que son fuente de ingresos para los habitantes rurales de la zona. Además, la reproducción del marrano europeo con el marrano doméstico afecta directamente la productividad y podría transmitir enfermedades al ganado doméstico o a los habitantes; sin embargo, no existen estudios detallados al respecto.

Cuadro 7. Especies exóticas invasoras reportadas para la Reserva de la Biosfera La Michilía

Clase	Especie	Nombre común
Liliopsida	<i>Andropogon gayanus</i>	Zacate llanero
Liliopsida	<i>Aristida adscensionis</i>	Tres barbas anual
Liliopsida	<i>Asphodelus fistulosus</i>	Asfódelo/ Buena moza
Liliopsida	<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla criolla
Liliopsida	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate Buffel
Liliopsida	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda/ Pata de gallo
Liliopsida	<i>Digitaria ternata</i>	Zacate mano anual
Liliopsida	<i>Eleusine multiflora</i>	Pata de ganso
Liliopsida	<i>Eragrostis cilianensis</i>	Pasto apestoso/ Garrapatilla
Liliopsida	<i>Melinis repens</i>	Zacate rosado
Liliopsida	<i>Panicum bulbosum</i>	Zacate bulboso

Liliopsida	<i>Panicum máximum</i>	Zacate guinea
Liliopsida	<i>Pennisetum villosum</i>	Zacate plumoso
Liliopsida	<i>Setaria adhaerens</i>	Zacate cola de zorra pegajosa/ Pega ropa/ Pegajosita
Liliopsida	<i>Tragus berteronianus</i>	Zacate erizo
Magnoliopsida	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara / Jarilla / Hierba del carbonero
Magnoliopsida	<i>Crotalaria pumila</i>	Chipil/ Tronadora/ Hierba del cuervo
Magnoliopsida	<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillo
Magnoliopsida	<i>Eucalyptus indica</i>	Eucalipto
Magnoliopsida	<i>Heliomeris longifolia</i>	Girasolito
Magnoliopsida	<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca/ Vinagrera
Magnoliopsida	<i>Sonchus oleraceus</i>	Chinita/ cerraja
Magnoliopsida	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león/ Moraja/ Globillo/ Lechuguilla/ Amargón/ Cerraja
Magnoliopsida	<i>Xanthocephalum gymnospermoides</i>	Hierba de San Pedro
Actinopterygii	<i>Carassius carassius</i>	Carpa común
Actinopterygii	<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra/ Perca americana
Aves	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero/ Gorrión inglés
Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i> *	Zanate mexicano
Aves	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
Mammalia	<i>Felis catus</i>	Gato
Mammalia	<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico
Mammalia	<i>Sus scrofa</i>	Cerdo salvaje/ Jabalí europeo

*Especie mencionada como trasladada: Especies autóctonas que son desplazadas de localidad por el hombre, activa o pasivamente, pero dentro de su área de distribución (Koleff, 2011).

Estado de manejo

El personal de la reserva ha convocado a reuniones para lograr acuerdos de colaboración (con las autoridades del sector ambiental y productores) y establecer medidas con el fin de disminuir o erradicar la población del marrano europeo. Simultáneamente se está llevando a cabo el control del marrano europeo mediante el trampeo y se promueve su aprovechamiento local, pero restringido a las áreas que representan las Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento de Vida Silvestre. La institución responsable de su manejo es el Instituto de Ecología. Otras instituciones involucradas son: Estación Biológica de Doñana, del Consejo Superior de Investigación Científica de España; Ecole Normale Supérieure de París; Universidad de Arizona; Reserva de Beaver Creek; ORSTOM y SEMARNAP (INE, 1993; Maury, 1993).

Localización y tamaño

La Reserva de la Biosfera se ubica al norte de la altiplanicie central mexicana, en la subprovincia de la antigua zona lacustre; esta subprovincia está conformada por cuencas endorreicas con una altura comprendida entre los 1,000 y 1,200 m.s.n.m. y llanuras desérticas, denominadas bolsones (CONANP, 2006). Se sitúa al noreste del estado de Durango, en los municipios de Mapimí y Tlahualillo, en el estado de Chihuahua en el municipio de Jiménez y en el estado de Coahuila en los municipios de Francisco I. Madero y Sierra Mojada, contando con una superficie total de 342,387.99 hectáreas (DOF, 2000a).

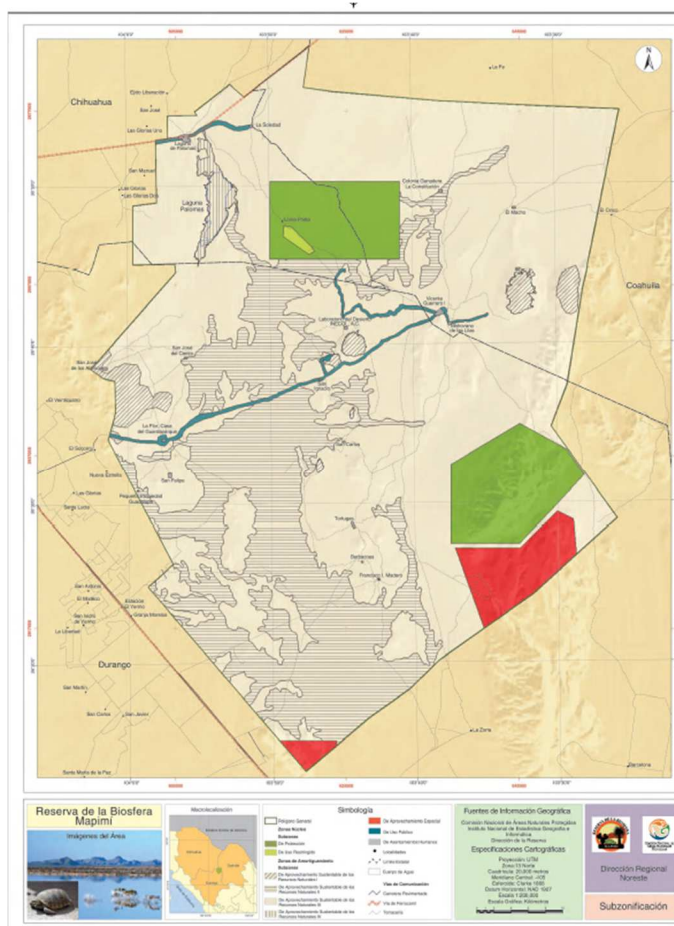


Figura 17. Mapa zonificación RB Mapimí (Tomado del Programa de conservación y manejo de la RB Mapimí – CONANP 2006)

Biodiversidad de importancia mundial

A partir de 1977 fue reconocida dentro de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera del programa Hombre y Biosfera (MaB, por sus siglas en inglés) de la UNESCO (UNESCO, 2012).

Esta Reserva ubicada en la parte sur del Bolsón de Mapimí, constituye un área representativa de los ecosistemas desérticos del norte de México, dentro de lo que Schmidt (1979) delimita como Desierto Chihuahuense. Se sitúa dentro de la provincia biótica de la Altiplanicie Mexicana, en la región xerofítica descrita por Rzedowski (1978) (CONANP, 2006).

La vegetación está constituida por matorrales xerófilos con una marcada variación en su composición y fisionomía, así como en sus características de relieve y de suelo. El material xerófilo presenta una gran cantidad de endemismos y de especies arbustivas micrófilas que le dan fisionomía de matorral. La vegetación está constituida por matorrales xerófilos, micrófilos y chaparrales (García-Arévalo, 2002).

De tal manera que se han reportado 403 especies, de las cuales 31 son endémicas al Desierto Chihuahuense (García-Arévalo, 2002 en CONANP, 2006). Las especies representativas son el maguey cenizo (*Agave asperrima*), crasicaule, nopalera (*Opuntia* spp.) y micrófilo inerme: gobernadora (*Larrea tridentata*). También es muy común encontrar grandes extensiones de pastizal de tobos (*Hilaria mutica*).

En cuanto a la fauna, se han reportado un total de 247 especies, destacando la fauna típica de las regiones semiáridas del Altiplano Mexicano, incluyendo 124 especies de aves, de las cuales 74 son migratorias o hibernantes y 50 sedentarias (DOF, 2010), además se encuentran especies de aves en protección especial como el aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*), la lechuza de madriguera (*Athene cunicularia*), y amenazadas como el halcón pálido (*Falco mexicanus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*).

Dentro del ANP hay en su distribución cinco especies de anfibios y 37 de reptiles; esta zona además se caracteriza por la presencia de una especie endémica en peligro de extinción, la tortuga del bolsón o tortuga llanera (*Gopherus flavomarginatus*), la lagartija de las dunas (*Uma paraphygas*), endémica de la región y en peligro de extinción; y también se registra la presencia de cuatro especies de víboras de cascabel (*Crotalus*

atrox, *C. lepidus*, *C. molossus* y *C. scutulatus*) que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentran en el estatus de protección especial.

También se reportan 46 especies de mamíferos que habitan en la reserva, entre los mamíferos destacan: el berrendo (*Antilocapra americana mexicana*), cuya población fue extirpada del área a principios de la década de 1940 a causa de la cacería indiscriminada; el venado bura (*Odocoileus hemionus*), cuyas poblaciones presentan gran fragilidad por ser una especie cinegética sobreexplotada en la zona y se encuentra en peligro de extinción; el pecarí de collar (*Pecari tajacu*); el tejón (*Taxidea taxus*), como especie amenazada la zorrilla nortea (*Vulpes macrotis*), el mapache (*Procyon lotor*), que aunque no es una especie dentro de la norma oficial mexicana, su hallazgo resulta sorprendente en un área como ésta, ya que normalmente se asocia a sitios húmedos, por lo que se recomienda protegerla en la zona. Además, estudios recientes indican que el puma (*Puma concolor*) no es abundante en el área, pero es una especie sombilla por ser el depredador de mayor talla en el área, así que se requiere de su protección en la reserva. Por su parte, los quirópteros y los roedores tienen un papel fundamental en el mantenimiento de la estructura vegetal del desierto debido a su papel como polinizadores y dispersores de semillas (Neuweiler, 2000).

Cuadro 8. Biodiversidad de importancia global presente en la Reserva de la Biosfera Mapimí

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-2010	UICN
Magnoliopsida	<i>Amoreuxia palmatifida</i> Sin. <i>Amoreuxia palmatifida</i>	Zaya	Pr	---
Magnoliopsida	<i>Ariocarpus fissuratus</i>	Biznaga peyotillo	P *	---
Magnoliopsida	<i>Echinomastus unguispinus</i> var. <i>unguispinus</i>	Cactácea	Pr *	---
Magnoliopsida	<i>Echinomastus unguispinus</i> var. <i>duranguensis</i>	Cactácea	A	---
Magnoliopsida	<i>Epithelantha micromeris</i> Sin. <i>Epithelantha micromeris micromeris</i>	Biznaga blanca chilona	Pr	---
Magnoliopsida	<i>Fouquieria shrevei</i>	Ocotillo	Pr *	---
Magnoliopsida	<i>Lophophora williamsii</i>	Peyotl zacatecasensis	Pr	---
Magnoliopsida	<i>Peniocereus greggii</i>	Huevo de venado	Pr	---
Amphibia	<i>Anaxyrus debilis</i> Sin.	Sapo verde/ Sapo de	Pr	LC

	<i>Bufo debilis</i>	montaña		
Amphibia	<i>Gastrophryne olivace</i>	Sapo boca angosta oliváceo	Pr	LC
Reptilia	<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	A	LC
Reptilia	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de cascabel	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel verde de las rocas	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel/ Cascabel del monte/ Chilladora serrana/ Chilladora verde	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotalus scutulatus</i>	Serpiente de cascabel del Mojave/ Chiauhcóatl/ Víbora de cascabel	Pr	LC
Reptilia	<i>Crotaphytus collaris</i>	Lagartija de collar común	A	LC
Reptilia	<i>Gopherus flavomarginatus</i>	Tortuga del bolsón/ Galápago de Mapimí	P *	VU
Reptilia	<i>Lampropeltis getula</i>	Culebra real común	A	LC
Reptilia	<i>Masticophis flagellum</i>	Culebra chirriadora común	A	LC
Reptilia	<i>Thamnophis marcianus</i>	Culebra listonada manchada	A	---
Reptilia	<i>Uma exsul</i>	Lagartija arenera/ Lagartija de arena	P *	EN
Reptilia	<i>Uma paraphygas</i>	Lagartija arenera de Chihuahua	P *	NT
Reptilia	<i>Xantusia bolsonae</i>	Llagartija escofina de Mapimí	P *	DD
Aves	<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán de Cooper	Pr	---
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr	LC
Aves	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	A	LC
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	A	LC
Aves	<i>Ardea herodias santilucae</i>	Garzón cenizo/ Garza azul/ Garza morena de Espíritu Santo	PR *	LC
Aves	<i>Asio flammeus</i>	Búho Cuerno Corto	Pr	LC
Aves	<i>Athene cunicularia</i>	Búho llanero	Pr	LC
Aves	<i>Bubo virginianus</i>	Búo cornudo	A *	LC
Aves	<i>Buteo jamaicensis fumosus</i>	Aguililla cola roja de Tres Marías/ Halcón cola roja de Tres Marías	Pr *	LC
Aves	<i>Charadrius montanus</i>	Chorlito llanero	A	NT
Aves	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero gütio	E	LC
Aves	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí piquiancho	Pr	LC
Aves	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	LC
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	LC
Aves	<i>Grus canadensis</i>	Grulla gris	Pr	LC

Aves	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano	E	
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Pr	---
Aves	<i>Regulus caléndula</i>	Reyezuelo rojo de Guadalupe	P *	LC
Aves	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura de Guadalupe	E	LC
Aves	<i>Troglodytes aedon</i>	Picuchita norteña	Pr	LC
Aves	<i>Vermivora crissalis</i>	Chipe rabadilla naranja	Pr	LC
Aves	<i>Vireo atricapilla/ Vireo atricapillus</i>	Vireo gorrinegro	P	VU
Aves	<i>Vireo bellii</i>	Vireo saucero	A	NT
Mammalia	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A	NT
Mammalia	<i>Erethizon dorsatum</i>	Puerco espín del norte	P	LC
Mammalia	<i>Euderma maculatum</i>	Murciélago pinto	Pr	LC
Mammalia	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago hocicudo mayor	A	EN
Mammalia	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña desértica norteña	A	LC
Mammalia	<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	P *	LC 50
Mammalia	<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	A	LC
Mammalia	<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra norteña o desértica	A	LC

* Endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Abreviaturas de las categoría UICN: DD = Data Deficient; LC = Least Concern; NT = Near Threatened; VU = Vulnerable; EN = Endangered.

Impactos de especies exóticas e invasoras

Existen diversas vías de introducción de EEI en el ANP, siendo la principal, el transporte accidental de semillas; tal es el caso de la rodadora (*Salsola tragus*), que fue introducida en Dakota del Sur como un contaminante de semilla de linaza proveniente de Rusia alrededor de 1874 (CONANP, 2011b).

La otra causa es intencional ya sea para fines productivos y/o económicos, como es el caso de algunos forrajes, o también con fines prácticos como las especies usadas para la conservación de suelo como *Eragrostis lehmaniana* u ornamentales como *Parkinsonia aculeata*. Además debido a los mecanismos de dispersión naturales, como el viento, lluvia y corrientes de agua, o factores bióticos (aves, mamíferos) incluido el transporte a través de otras especies invasoras como el ganado vacuno (CONANP, 2011b).

Todas estas causas traen por consecuencia o efecto la invasión por malezas nativas o exóticas, tal es el caso del cadillo (*Xanthium strumarium*), o la rodadora (*Salsola tragus*)

que puede incrementar su área de distribución si no hay un sistema de pastoreo de alta intensidad. Por su parte, el cedro salado (*Tamarix ramosissima*), dado que se propaga principalmente por semilla, invade todos los estanques con agua donde acumulan grandes cantidades de sal. El impacto negativo de esta especie es el alto consumo de agua y las densas poblaciones que forma, eliminando gran parte de las especies vegetales nativas adyacentes y modificando la dinámica de estos ecosistemas (CONANP, 2011b).

Cuadro 9. Especies invasoras exóticas reportadas para la Reserva de la Biosfera Mapimí

Clase	Especie	Nombre común
Liliopsida	<i>Aristida adscensionis</i>	Tres barbas anual
Liliopsida	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	Popotillo plateado
Liliopsida	<i>Bouteloua aristidoides</i> *	Aceitilla
Liliopsida	<i>Bouteloua barbata</i>	Navajita anual
Liliopsida	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Banderita
Liliopsida	<i>Bromus tectorum</i>	Espiguilla colgante
Liliopsida	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate de Buffel
Liliopsida	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio/Escobilla/ Zacate mota/ Zacate palmito
Liliopsida	<i>Cyperus esculentus</i>	Coquillo amarillo/Coquito
Liliopsida	<i>Cyperus odoratus</i>	Planta acuática
Liliopsida	<i>Dasyochloa pulchella</i>	Zacate borrego
Liliopsida	<i>Echinochloa colonum</i>	Zacate pinto/Zacate rayado, arroz del monte
Liliopsida	<i>Eragrostis barrelieri</i>	Zacate del amor Mediterráneo
Liliopsida	<i>Eragrostis ciliaris</i>	Hierba de hormiga
Liliopsida	<i>Eragrostis cilianensis</i>	Pasto apestoso/Garrapatilla
Liliopsida	<i>Eragrostis pilosa</i>	Liendrilla, zacate amorseco piloso
Liliopsida	<i>Eriochloa acuminata</i>	Piojillo
Liliopsida	<i>Leptochloa fusca</i>	Pasto Kallar
Liliopsida	<i>Muhlenbergia fragilis</i>	Liendrilla
Liliopsida	<i>Phragmites australis</i> *	Carrizo
Liliopsida	<i>Salsola tragus</i>	Rodadora
Liliopsida	<i>Setaria adhaerens</i>	Zacate cola de zorra pegajosa/ pega ropa/ pegajosa
Liliopsida	<i>Setaria grisebachii</i>	Zacate blanco/zacate temprano
Liliopsida	<i>Sporobolus airoides</i>	Zacatón alcalino
Liliopsida	<i>Tragus berteronianus</i>	Zacate erizo
Liliopsida	<i>Washingtonia filifera</i>	Palmera de abanicos
Magnoliopsida	<i>Amaranthus palmeri</i> *	Quintonil/bledo
Magnoliopsida	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate
Magnoliopsida	<i>Ambrosia psilostachya</i>	artemisa perenne
Magnoliopsida	<i>Aster subulatus</i>	Estrellita
Magnoliopsida	<i>Atriplex canescens</i> *	Costilla de vaca/Chamizo
Magnoliopsida	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla

Magnoliopsida	<i>Caesalpinia gilliensii</i>	Ave del paraíso
Magnoliopsida	<i>Celtis pallida</i>	Grangel
Magnoliopsida	<i>Centaurea calcitrapa</i>	Abriños / cardo estrellado
Magnoliopsida	<i>Chamaesyce hirta</i>	Hierba de paloma/golondrina
Magnoliopsida	<i>Chenopodium glaucum</i>	Quelite
Magnoliopsida	<i>Chilopsis linearis</i>	Falso sauce /jano /mimbre
Magnoliopsida	<i>Cuscuta umbellata</i>	Hierba sin raíz
Magnoliopsida	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda/ pata de gallo
Magnoliopsida	<i>Dalea leporina</i>	Dalea/Algodoncillo
Magnoliopsida	<i>Descurainia pinnata</i>	Mostacilla/Pamitón
Magnoliopsida	<i>Eruca vesicaria</i>	Ruculua silvestre/Nabo
Magnoliopsida	<i>Euphorbia albomarginata</i>	Hierba de la Golondrina/ lechosa
Magnoliopsida	<i>Euphorbia próstata</i>	Hierba de la golondrina
Magnoliopsida	<i>Helianthus petiolaris</i>	Girasolillo
Magnoliopsida	<i>Helianthus longifolia</i>	Girasolito
Magnoliopsida	<i>Ipomoea cristulata</i>	Corrihuela
Magnoliopsida	<i>Ipomoea purpurea</i>	Corrihuela
Magnoliopsida	<i>Kallstroemia grandiflora</i>	Falso torito
Magnoliopsida	<i>Machaeranthera parviflora</i>	Flor morada
Magnoliopsida	<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	Árnica
Magnoliopsida	<i>Melia azedarach</i>	Paraíso/Lila
Magnoliopsida	<i>Mentzelia pumila</i>	Mala mujer
Magnoliopsida	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo/ Virginio
Magnoliopsida	<i>Opuntia phaeacantha</i>	Nopal
Magnoliopsida	<i>Orobanche ludoviciana</i>	Flor de tierra
Magnoliopsida	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Mezquite extranjero
Magnoliopsida	<i>Polanisia dodecandra</i>	Ejotillo
Magnoliopsida	<i>Polygonum aviculare</i>	Lengua de pájaro
Magnoliopsida	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga
Magnoliopsida	<i>Salsola kali</i>	Rodadora
Magnoliopsida	<i>Sida abutifolia</i>	Arrastradilla/ Huinare blanco
Magnoliopsida	<i>Sisymbrium irio</i>	Mostacilla común
Magnoliopsida	<i>Solanum eleagnifolium</i>	Trompillo
Magnoliopsida	<i>Solanum rostratum</i>	Mala mujer/ Manca mula
Magnoliopsida	<i>Sonchus asper</i>	Chinita/ Lechuguilla espinosa
Magnoliopsida	<i>Sonchus oleraceus</i>	Chinita/ Cerraja
Magnoliopsida	<i>Symphyotrichum subulatum</i>	Metsurras/ Escobillo
Magnoliopsida	<i>Tamarix gallica</i>	Pinabete
Magnoliopsida	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado/ Tamarisco
Magnoliopsida	<i>Tecoma stans</i> *	Tronadora
Magnoliopsida	<i>Tidestromia lanuginosa</i>	Hierba del borrego
Magnoliopsida	<i>Tribulus terrestris</i>	Rosetilla
Magnoliopsida	<i>Verbena bipinnatifida</i> = <i>Glandularia bipinnatifida</i>	Verbena
Magnoliopsida	<i>Xanthium strumarium</i>	Cardillo/Cadillo / Abrojo
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera
Aves	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica

Aves	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero / gorrión inglés
Mammalia	<i>Canis familiaris</i>	Perro
Mammalia	<i>Felis catus</i>	Gato

*Especie mencionada como trasladada: Especies autóctonas que son desplazadas de localidad por el hombre, activa o pasivamente, pero dentro de su área de distribución (Koleff, 2011).

Impacto ecológico

En el ANP, las plantas exóticas como la gobernadora o guamis (*Larrea tridentata*) tienen una gran capacidad de colonización resultado del sobrepastoreo. Los impactos negativos que presenta el ANP son; el sobrepastoreo, la desecación de mantos acuíferos, cambios en el clima, cambios de uso del suelo, y la sobreexplotación de plantas nativas con fines comerciales (orégano, candelilla, ocotillo, sotol) provocando entonces la disminución de áreas de distribución y poblaciones de especies nativas (CONANP, 2011b).

Los cambios en los tipos vegetativos traen consigo cambios en la composición de especies de fauna silvestre. Por ejemplo, especies como el halcón aplomado (*Falco femoralis*) y el berrendo (*Antilocapra americana*) dependen de áreas abiertas (tobosales) que al ir perdiendo esta característica y ser dominados por arbustos, convierten estas áreas en un hábitat inadecuado para dichos animales (Young *et al.*, 2004). Es así, que a manera de ejemplo, de continuar la invasión de arbustos, la posibilidad de recuperar al berrendo se va perdiendo, mientras que el incremento de roedores exóticos y otras especies se va haciendo cada vez más notorio. De igual manera el chorlito llanero (*Charadrius montanus*) (detectado en dos áreas de la RB Mapimí) puede perder sus áreas de invernación si el incremento en la densidad de arbustos continúa. Asimismo, la pérdida de cubierta deja sin oportunidad de alimento cercano a sus madrigueras a la tortuga del desierto (*Gopherus flavomarginatus*) favoreciendo la depredación sobre la misma al permanecer más tiempo expuesta en busca de alimento (CONANP, 2011b).

Otra característica de las especies invasoras, es su habilidad para adaptarse en medios con especial disponibilidad de agua y su eficiencia para consumirla y aprovecharla en los tiempos en que este recurso está presente. En la RB Mapimí, las plantas que son prioritarias para control y/o erradicación y que bajo diferentes circunstancias toman ventaja de los sitios con agua son, el pino salado, con el cual se corre el riesgo de una invasión en el área de la laguna de Palomas en donde se tiene humedad prácticamente en forma permanente (situación que ha aprovechado esta especie para seguir conquistando nuevas áreas) y el zacate buffel que tiende a aprovechar todas las áreas

que presentan mayor humedad en función de su crecimiento, el cual es generalmente mayor que en otras especies y esto, aunado a su rusticidad, promueve el desplazamiento de especies nativas (CONANP, 2011b).

Impacto socio-económico

La pérdida de áreas de plantas forrajeras como el pastizal halófito de toboso, puede representar una disminución en la producción forrajera de zonas desérticas que conlleve a problemas y serios cambios en la disponibilidad de componentes de la dieta de herbívoros, provocando su emigración de los lugares donde este fenómeno se presenta y generalmente permitiendo el arribo de roedores y lagomorfos que tienen un mayor poder de adaptación a condiciones de estrés y baja disponibilidad de alimentos (CONANP, 2011b).

Estado de manejo

En el control de cadillo en el arroyo de la India, se consideró la erradicación desde las partes altas (aguas arriba) de donde proviene la producción de semilla. El método de control aplicado fue el manual (en área con humedad suficiente para sacar la planta con todo y raíz) o mecánico (en sitios secos sacando la planta con talacho), ya que fueron las formas más adecuadas para trabajar dentro de la reserva debido a su selectividad, además ayudan para no hacer uso de agentes químicos de amplio espectro. Después del deshierbe, se realizó la quema de las plantas que ya contaban con semilla madura, con la finalidad de evitar que comenzaran a diseminarse. Se tendrá que dar seguimiento para evitar nuevos brotes de semillas que hubieren permanecido latentes, tras la aparente erradicación (CONANP, 2011b).

En cuanto al pino salado en la parte oriental de laguna de Palomas, el personal de la RB Mapimí realizó acuerdos para que los habitantes de esta población no continuaran sembrándolo, ya que esta especie proporciona una excelente sombra y no se quería su erradicación en las áreas de sombreadero. No se utilizó control biológico (escarabajos) sino que el método utilizado fue químico, mediante el uso de un herbicida sistémico. Se espera que la aplicación del herbicida para erradicar la especie funcione a pesar de que se presentaron heladas que pudieron haber reducido la efectividad del tratamiento (CONANP, 2011b).

A la fecha se cuenta con un “Diagnóstico de especies exóticas y eliminación de especies invasoras en la Reserva de la Biosfera Mapimí”, realizado por el Dr. Alberto Lafón Terrazas, para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en Abril de 2011.

5. Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo

Localización y tamaño

La Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo se ubica en la provincia fisiográfica de la Depresión del Balsas (Rzedowski, 1978), en un gran valle donde las altitudes fluctúan desde los 200 msnm en las partes más bajas hasta los casi 1,600 msnm aproximadamente. Se encuentra delimitada en la región CONANP Occidente y Pacífico Centro (OPC) y ubicada entre tres regiones fisiográficas: la Cordillera Costera del Sur, la Depresión del Balsas-Tepalcatepec y las estribaciones sureñas del Eje Neovolcánico Transversal; en los municipios de Arteaga, Churumuco, La Huacana y Tumbiscatío en el estado de Michoacán.

Esta zona se declaró como área natural protegida, con la categoría de Reserva de la Biosfera, el 30 de noviembre de 2007, conformando una superficie total de 265,118 ha (DOF, 2007).

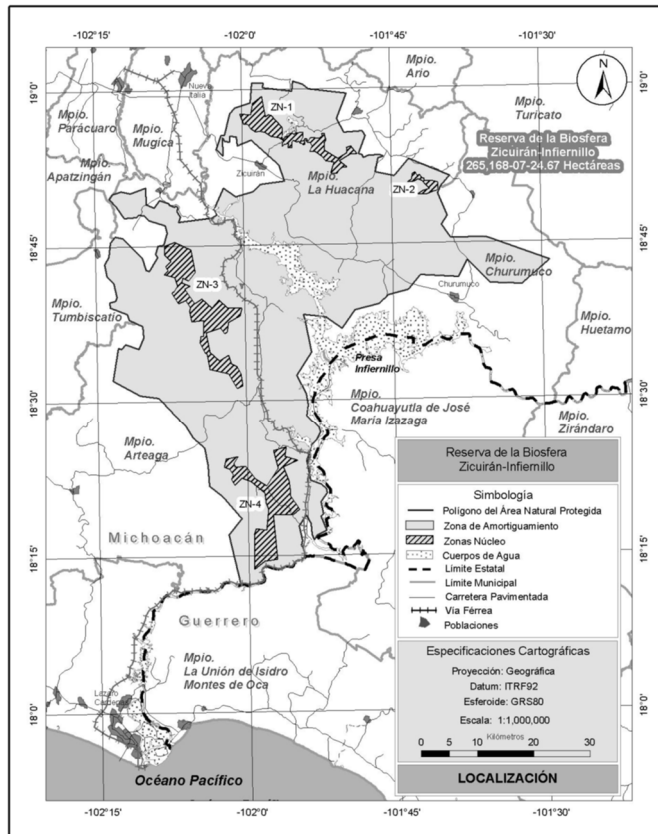


Figura 18. Mapa de zonificación RB Zicuirán-Infiernillo (Tomado del plan de aprovechamiento forestal maderable y no maderable de predios circunscritos en la RB Zicuirán-Infiernillo - Asociación Regional de Silvicultores de la Unidad de Manejo Forestal "Pátzcuaro-Tierra Caliente A.C." 2010)

Biodiversidad de importancia mundial

En la zona de Zicuirán-Infiernillo se encuentran representadas al menos 539 especies de plantas vasculares. En esta área existen ecosistemas representativos de las selvas bajas caducifolias y subcaducifolias, así como bosque de pino-encino y bosque de encino, de cuyas especies resaltan el cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), panicua (*Cochlospermum vitifolium*), copalijote o palo bravo (*Pseudosmodium perniciosum*), ciruelo (*Spondias purpurea*), habillo o camello (*Thevetia ovata*), candelillo (*Plumeria rubra*), canafistula (*Tabebuia palmeri*), tepayo (*Manihot tomatophylla*), papelillo (*Jatropha stephanii*), papelillo (*Euphorbia schlechtendalii*), hierba del coyote (*Euphorbia colletioides*), palo verde (*Apoplanesia paniculada*), barbasco (*Piscidia carthagenensis*) y varias especies de *Bursera* y *Trichilia* (Conabio, s/f; Asociación Regional de Silvicultores de la Unidad de Manejo Forestal "Pátzcuaro-Tierra Caliente A.C.", 2010).

En cuanto a Fauna, en la Reserva se distribuyen un buen número de animales, que incluyen 48 especies de mamíferos, de los cuales los más representativos son *Odocoileus virginianus*, *Lynx rufus*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Canis latrans*, además *Tamandua mexicana* y *Potos flavus*, se encuentran en las categorías de riesgo; Peligro de Extinción y Protección Especial respectivamente, mientras que *Herpailurus yagouaroundi* y *Lontra longicaudis*, son especies amenazadas. Así también como especies endémicas a la región de Infiernillo están el murciélago amarillo (*Rhogeessa mira*), el cual, además se encuentra sujeto a protección especial y el zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) especie endémica a la Costa Pacífica de México, ubicada en la categoría de amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

También se encuentran 59 especies de anfibios y reptiles, de los cuales destacan por su endemismo a la zona la culebra con manitas (*Bipes canaliculatus*), la rana de cascada (*Rana forreri*) y (*Rana pustulosa*), el nopilche (*Ctenosaura clarki*), y especies importantes como la iguana esponsa mexicana (*Ctenosaura pectinata*) y el escorpión o monstruo de Gila (*Heloderma horridum*), de las cuales las tres primeras se encuentra sujetas a protección especial y el resto en el status de amenazadas, de acuerdo a la norma oficial mexicana.

En la referida zona también se presentan por lo menos 57 especies de peces, entre las que destacan: la carpa del golfo (*Hybopsis boucardi*) y el bagre del Balsas (*Ictalurus balsanus*) por ser características de la zona Balseana, así como 253 especies de aves las cuales representan poco más del 46 % de las que se registran en Michoacán y el 24% de las registradas en la República Mexicana, de las cuales 14 son endémicas a la zona.

Cuadro 10. Biodiversidad de importancia global presente en la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-2010	UICN
Liliopsida	<i>Sabal pumos</i>	Palma redonda	Pr	VU
Magnoliopsida	<i>Astronium graveolens</i>	Jovillo, ron ron	A	---
Magnoliopsida	<i>Backebergia militaris</i>	Órgano de gorro tiponche	Pr *	---
Magnoliopsida	<i>Bursera coyucensis</i>	Copal	Pr	
Magnoliopsida	<i>Peniocereus lazaro-cardenasii</i>	Cactus	Pr *	---
Magnoliopsida	<i>Peniocereus</i>	Cactus	Pr *	---

	<i>tepalcatepecanus</i>			
Magnoliopsida	<i>Sideroxylon capiri</i> = <i>Mastichodendron capiri</i>	Danto amarillo	A	---
Magnoliopsida	<i>Tabebuia palmeri</i>	Amapa	A	---
Actinopterygii	<i>Allotoca catarinae</i> = <i>Neophorus catarinae</i>	Tiro Catarina	P *	---
Actinopterygii	<i>Oncorhynchus mykiss</i> = <i>Oncorhynchus mykiss</i> Nelson = <i>Salmo nelsoni</i>	Trucha arcoiris, trucha de San Pedro Mártir	Pr	---
Actinopterygii	<i>Poecilia butleri</i> = <i>Poecilia sphenops</i>	Topote del Pacífico	Pr	---
Amphibia	<i>Lithobates forreri</i> = <i>Rana forreri</i>	<i>Rana de Forrer</i>	Pr	LC
Amphibia	<i>Lithobates pustulosa</i> = <i>Rana pustulosa</i>	Rana de cascada	Pr *	LC
Reptilia	<i>Bipes canaliculatus</i>	Lagartija topo cuatro dedos	Pr *	LC
Reptilia	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	Pr *	LC
Reptilia	<i>Ctenosaura clarki</i> Sin. <i>Enyalosaurus clarki</i>	Iguana	A *	VU
Reptilia	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana espinosa mexicana	A *	---
Reptilia	<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión o monstruo de Gila	A	LC
Reptilia	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana / tortuga casquito	Pr *	LC
Reptilia	<i>Leptodeira maculate</i>	Culebra ojo de gato del suroeste	Pr *	LC
Reptilia	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico gargantilla	A *	LC
Reptilia	<i>Mesocinctus altamirani</i> Sin. <i>Eumeces altamirani</i>	Eslizón de Tepalcatepec	Pr *	DD
Reptilia	<i>Micrurus distans</i>	Serpiente coralillo del oeste mexicano	Pr *	LC
Reptilia	<i>Micrurus laticollaris</i>	Serpiente coralillo del Balsas	Pr *	LC
Reptilia	<i>Phyllodactylus duellmani</i>	Salamanquesa de Duellman	Pr *	LC
Reptilia	<i>Phyllodactylus paucituberculatus</i>	Salamanquesa de río Marqués	A *	DD
Reptilia	<i>Pseudoleptodeira latifasciata</i>	Culebra ojo de gato falsa cabeza roja	Pr *	LC

Reptilia	<i>Rhinoclemmys rubida</i>	Tortuga de monte payaso	Pr *	NT
Reptilia	<i>Salvadora Mexicana</i>	Culebra parchada mexicana	Pr *	LC
Reptilia	<i>Tantilla calamarina</i>	Culebra ciempiés del Pacífico	Pr *	LC
Aves	<i>Amazona finschi</i>	Loro corona lila / Perico guayabero / Cotorra frente roja	P *	VU
Aves	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Papamoscas jaspeado	Pr *	LC
Aves	<i>Megascops seductus</i> = <i>Otus seductus</i>	Tecolote ojioscuro del Balsas / Tecolote de balsas / Autillo de Balsas	A *	NT
Aves	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	Vencejo nuca blanca, tlapayaucero	Pr *	LC
Mammalia	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A	LC
Mammalia	<i>Lontra longicaudis annectens</i>	Nutria neotropical / perro de agua	A	DD
Mammalia	<i>Myotis carteri</i> Sin. <i>Myotis nigricans carteri</i>	Miotis negro	Pr *	---
Mammalia	<i>Potos flavus</i>	Mico de noche/kinkajou	Pr	LC
Mammalia	<i>Rhogeessa mira</i>	Murciélago amarillo de infiernillo	Pr*	VU
Mammalia	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo pigmeo	A*	VU
Mammalia	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	P	LC

* Endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Abreviaturas de las categoría UICN: DD = Data Deficient; LC = Least Concern; NT = Near Threatened; VU = Vulnerable.

Impactos de especies exóticas e invasoras

En las actividades pecuarias se promueve la producción de alevines de tilapia para la introducción y en el caso del pez diablo la CONANP junto con la Universidad Michoacana promueven su uso para control con resultados muy limitados.

Varios autores afirman que es posible que las introducciones de loricáridos tengan efectos ambientales para las especies endémicas debido a la competencia directa por alimento y espacio (Nico y Martin, 2001; Flecker, 1992; Devick, 1989; Hubbs *et al.*, 1978; Hoover *et al.*, 2004).

Con respecto a la ganadería, la SAGARPA, a través del ejercicio fiscal 2011 y mediante el programa PROGAN impulsa actividades productivas ligadas a la cría de ganado ovino y bovino, lo cual genera un gran impacto en los ecosistemas originales.

Impacto socio-económico

La introducción de especies exóticas en cuerpos de agua, primordialmente en la presa El Infiernillo, ha promovido la infestación con especies de pez diablo (*H. plecostomus*, *Pterygoplichthys* sp) que provoca competencia con *Tilapia* spp., principal especie comercial que se produce en la región (Cano-Salgado, 2011).

En México, en la presa de Infiernillo, localizada entre los estados de Guerrero y Michoacán, estos mismos peces causan pérdidas de aproximadamente 1.5 millones de dólares al año (March y Martínez, 2007).

En el caso de las Tilapias, existen distintas vías de introducción, ya sea por la ruta del comercio para acuarios, la ruta del comercio de alimento vivo y los fenómenos naturales, como huracanes (que ocurren regularmente en el sureste de Estados Unidos y México), o de manera intencional, ya que fueron introducidas masivamente en Morelos en un esfuerzo infructuoso por controlar el jacinto acuático. En el caso de los loricáridos, la introducción en la presa El Infiernillo, fue por la ruta de la presa El Caracol, ubicada aguas arriba de la presa El Infiernillo, con el propósito de controlar las algas y limpiar de ellas este cuerpo de agua. Cuando se abrieron las compuertas de El Caracol, los peces entraron en grandes cantidades al embalse de El Infiernillo (Martínez-Elorriaga, 2005).

La primera especie de estos peces registrada en México fue el *Liposarcus* (luego reclasificada como *Pterygoplichthys multiradiatus*) en el río Balsas en 1995. Hace tres años se registró el primer estado invasivo en la cuenca. Actualmente, el problema es grave, pues algunas especies se establecieron en la presa El Infiernillo, uno de los mayores cuerpos de agua dulce del país, y principal sitio para la pesca de agua dulce del país (varias especies de tilapia constituían 90 por ciento de la población de peces, lo que representa 20 por ciento de la producción nacional en aguas continentales). Antes de la invasión, los pescadores capturaban 20,000 toneladas de tilapia al año, mientras que en los últimos tiempos capturan de 13,000 a 15,000 toneladas de plecos. Estos peces han afectado las artes de pesca y los botes de los pescadores y, por ende, su forma de vida.

En total, se han perdido cerca de 43,000 empleos (3,500 directos) tan sólo en este lugar. La pérdida de ingresos ya sea directamente de la pesca o indirectamente de los servicios de apoyo a la pesca ha afectado a los pescadores y a quienes dependen de ellos, generando una difícil situación socioeconómica.

La invasión no se limita a esta presa, sino que se ha extendido a toda la cuenca del Balsas, una de las más importantes del país, ya que en ella desaguan varios ríos importantes del sur de México. En 2003 se registraron otras invasiones, esta vez en el río Usumacinta (uno de los mayores del país), que desagua en el océano Atlántico, principalmente en el estado de Tabasco, donde los pescadores han empezado a solicitar al gobierno estatal y federal que adopte medidas inmediatas al respecto. Otra población ha colonizado las pequeñas cuencas que rodean la laguna de Términos (Wakida Kusunoki *et al.*, 2007).

Cuadro 11. Especies invasoras exóticas reportadas para la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo

Clase	Especie	Nombre común
Actinopterygii	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
Actinopterygii	<i>Glyptoperichthys sp</i>	Pleco payaso
Actinopterygii	<i>Herichthys cyanoguttatus</i>	Perca de río Grande
Actinopterygii	<i>Heterandria bimaculata</i>	Repotete / Guatopote manchado
Actinopterygii	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Pez diablo
Actinopterygii	<i>Liposarcus sp</i>	Pez gato
Actinopterygii	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de Mozambique
Actinopterygii	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo
Actinopterygii	<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia Azul
Actinopterygii	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Trucha / Repotete
Actinopterygii	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	Vieja
Actinopterygii	<i>Tilapia rendalli</i>	Tilapia del Congo
Amphibia	<i>Rhinella marinus</i>	Sapo gigante/ Sapo verrugoso

Estado de manejo

El Programa de Manejo del ANP contempla el manejo de EEI, sin embargo no se ha realizado el Programa específico. No obstante, con respecto al pez diablo existen distintas organizaciones que han elaborado propuestas para su control y manejo en la Reserva.

Uno de estos casos es la elaboración de harina de pescado, debido al carente valor económico de los peces para la comunidad vinculada con la presa El Infiernillo y la nula aceptación como alimento entre la población en general; sin embargo la calidad de la harina no es muy buena a causa de la estructura ósea de estos peces (el contenido de

cenizas de la harina obtenida es bastante alto, lo que da como resultado una baja digestibilidad si se destina a ser ingrediente de alimentos para consumo animal). Con todo, existe la posibilidad de usar esta harina de pescado como fertilizante natural.

No obstante lo anterior, se han elaborado distintos productos con el fin de fomentar su consumo como la elaboración de un producto tipo caviar a partir de hueva de pez diablo (*Pterygoplichthys disjunctivus*); existe un libro ilustrado titulado “Nutrición con sabor, delicias del pez diablo” el cual cuenta con 43 recetas tipo gourmet (Martínez *et al.*, 2010).

March y Martínez en el 2007, desarrollaron una “Propuesta de actividades estratégicas para la prevención, control, manejo y erradicación de especies invasoras en México”, que incluye el mejoramiento del marco legal y jurídico, coordinación y cooperación institucional, generación y manejo de información estratégica, concienciación pública así como el financiamiento de actividades estratégicas; donde se considera el caso de las especies de plecos establecidas en la presa El Infiernillo.

6. Reserva de la Biosfera Sierra Gorda

Localización y tamaño

La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, fue decretada como tal el 19 de Mayo de 1997. Se localiza en los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Peñamiller, Pinal de Amoles y Landa de Matamoros, Querétaro. Cuenta con una superficie de 383,567.44 ha. (DOF, 1997).

Se encuentra en la zona de transición entre las regiones Neártica y Neotropical, ubicada en la región orográfica perteneciente a la vertiente del Golfo de México, con un relieve de origen sedimentario caracterizado por sierras altas con altitudes superiores a los 3,000 msnm y con amplios y profundos cañones labrados por los ríos Santa María, Extóraz y Moctezuma. La Reserva está ubicada en la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental en la Subprovincia de Carso Huasteco ocupando un 76.8% de la misma. (INE, 1999). No se encontró mapa de zonificación de esta ANP.

Biodiversidad de importancia mundial

La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, fue reconocida dentro de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera del programa Hombre y Biosfera (MaB, por sus siglas en inglés) de la UNESCO (UNESCO, 2012) y en ese mismo año, la presa Jalpan, que se encuentra dentro de la Reserva, fue designada como Humedal de Importancia internacional de acuerdo con la Convención Ramsar (Ramsar, 2013).

Los ecosistemas presentes son: Bosque de encino, Matorral submontano, Matorral xerófilo, Selva alta perennifolia, Bosque de pino, Selva baja caducifolia y Bosque mesófilo de montaña, que albergan 1,718 especies de plantas vasculares, 124 especies de macromicetos, 121 especies de mamíferos, 363 especies de aves, 72 especies de reptiles y 23 especies de anfibios. Se estima que el 30 % de las mariposas diurnas mexicanas se encuentran presentes en el área con aproximadamente 600 especies (Ramsar, 2013).

Cuadro 12. Biodiversidad de importancia global presente en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-2010	UICN
Cycadopsida	<i>Ceratozamia hildae</i>	Pata de gallo	A *	EN
Cycadopsida	<i>Ceratozamia mexicana</i>	Costilla de león, piña del monte,	A *	VU
Cycadopsida	<i>Dioon edule</i> = <i>Platyzamia rigida</i> = <i>Dioon aculeatum</i> = <i>Dioon strobilaceum</i>	Chamal (N. L.), palma de Teresita (Tamaulipas), palma de dolores (S. L. P.), palma navaja (Qtro) y quiotamal, tiotamal (Ver.)	P *	NT
Cycadopsida	<i>Zamia fischeri</i>	Chamalillo (Q. y S.L.P.)	P *	EN
Liliopsida	<i>Brahea moorei</i>	Palmilla enana azul	Pr *	
Liliopsida	<i>Tillandsia roland-gosselinii</i>	tillandsia de Roland Gosselin	A *	---
Magnoliopsida	<i>Astrophytum ornatum</i>	Biznaga algodoncillo liendrilla	A *	---
Magnoliopsida	<i>Diospyros xolocotzii</i>	Zapote prieto	P *	---
Magnoliopsida	<i>Echinocactus grusonii</i>	Biznaga tonel dorada	P *	CR
Magnoliopsida	<i>Fouquieria fasciculata</i>	Árbol de barril	A *	---
Magnoliopsida	<i>Lophophora diffusa</i> = <i>diffusa</i>	Peyote de Querétaro	A *	VU

Pinopsida	<i>Pinus pinceana</i>	Pino piñonero llorón	P *	LR/NT
Amphibia	<i>Chirotrotitron chondrostega</i>	Salamandra pie plano cartilaginosa	PR *	EN
Amphibia	<i>Chirotrotitron magnipes</i>	Salamandra pie plano patona	PR *	CR
Amphibia	<i>Chirotrotitron multidentatus</i>	Salamandra pie plano multidentada	PR *	EN
Amphibia	<i>Craugastor decoratus</i>	Rana ladrona adornada	PR *	VU
Amphibia	<i>Lithobates montezumae/ Rana montezumae</i>	Rana de Moctezuma	PR *	LC
Amphibia	<i>Pseudoeurycea scandens</i>	Tlaconete tamaulipeco	PR *	VU
Amphibia	<i>Syrrophus verrucipes = Eleutherodactylus verrucipes</i>	Rana chirrionera orejona	PR *	VU
Reptilia	<i>Abronia taeniata</i>	Lagarto alicante de bromelia	PR *	VU
Reptilia	<i>Anelytropsis papillosus</i>	Lagartija ciega mexicana, lombriz serpiente	A *	LC
Reptilia	<i>Barisia imbricata</i>	Lagarto alicante del Popocatépetl	PR *	LC
Reptilia	<i>Chersodromus rubriventris</i>	Culebra corredora vientre rojo	PR *	EN
Reptilia	<i>Crotalus aquilus</i>	colcóatl, chiauhcóatl, chiáuitl, hocico de puerco, viborita de cascabel	PR *	LC
Reptilia	<i>Geophis latifrontalis</i>	Culebra minera potosina	PR *	DD
Reptilia	<i>Geophis mutitorques</i>	Culebra minera de tierras altas	PR *	---
Reptilia	<i>Lepidophyma gaigeae</i>	Lagartija nocturna de Gaiger	PR *	VU
Reptilia	<i>Lepidophyma occulor</i>	Lagartija nocturna de Jalapa	PR *	LC
Reptilia	<i>Lepidophyma sylvaticum</i>	Lagartija nocturna de montaña	PR *	LC
Reptilia	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A *	LC
Reptilia	<i>Plestiodon lynxe = Eumeces lynxe</i>	Eslizón encinero	PR *	LC
Reptilia	<i>Scincella gemmingeri forbesorum</i>	Encinela de selva	PR *	LC
Reptilia	<i>Scincella silvicola</i>	Encinela de Taylor	A *	LC
Reptilia	<i>Thamnophis scalaris</i>	Culebra listonada de montaña cola larga	A *	LC
Reptilia	<i>Thamnophis sumichrasti</i>	Culebra listonada de Sumichrast	A *	LC

Aves	<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro tamaulipeco	P *	EN
Aves	<i>Ardea herodias santilucae</i>	Garzón cenizo / Garza azul / Garza morena de Espíritu Santo	PR *	LC
Aves	<i>Colinus virginianus ridgwayi</i>	Codorniz cotui	P *	NT
Aves	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamu canelo, gallina de monte, tinamu olivaceo, perdiz grande	PR	LC
Aves	<i>Cyanolyca nana</i>	Chara enana	P *	VU
Aves	<i>Dendrortyx barbatus</i>	Codorniz coluda veracruzana	P *	VU
Aves	<i>Geothlypis flavovelata</i>	Mascarita de Altamira, tapaojitos, verdín de antifaz, verdín de Altamira	P *	VU
Aves	<i>Micrathene whitneyi graysoni</i>	Tecolote enano	E*	LC
Aves	<i>Pionus senilis</i>	Loro corona blanca, loro viejito, X'culish	A *	LC
Aves	<i>Regulus calendula obscurus</i>	Reyezuelo de rojo de Guadalupe	P *	LC
Aves	<i>Rhynchopsitta terrisi</i>	Cotorra-serrana oriental	P *	EN
Mammalia	<i>Bassariscus astutus insulicola</i>	Cacomixtle norteño	A *	LC
Mammalia	<i>Cryptotis obscura</i> = <i>Cryptotis mexicana obscura</i>	Musaraña orejillas mexicana	PR *	VU
Mammalia	<i>Microtus quasiater</i>	Meteoro de Jalapa	PR *	NT
Mammalia	<i>Neotoma albigula seri</i>	Rata cambalachera garganta blanca	A *	LC
Mammalia	<i>Peromyscus boylii glasselli</i>	Ratón arbustero	A *	LC
Mammalia	<i>Peromyscus leucopus cozumelae</i>	Ratón de pata blanca de Cozumel	A*	LC
Mammalia	<i>Peromyscus maniculatus dorsalis</i>	Ratón norteamericano	A*	LC
Mammalia	<i>Sciurus oculatus</i>	Ardilla de peter	PR *	LC
Mammalia	<i>Sorex veraecrucis veraecrucis</i>	Musaraña de Saussure	PR *	LC

* Endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Abreviaturas de las categoría UICN: DD = Data Deficient; LC = Least Concern; NT = Near Threatened; LR/NT = Low risk/ Near Threatened; VU = Vulnerable; EN = Endangered; CR = Critically Endangered.

Impactos de especies exóticas e invasoras

Dentro del ANP existen diversas vías de introducción de EEI relacionadas principalmente con programas de apoyo a sectores productivos primarios, como el ganadero y acuicultor (Vázquez, 2013).

Los peces introducidos pueden tener efectos directos e indirectos; se dice que los primeros son a corto plazo y generalmente se aprecian durante los muestreos al azar cuando se observa una proporción inversa entre la abundancia de los exóticos sobre los nativos; es decir, paulatinamente los introducidos van teniendo números poblacionales más altos, mientras que los otros van disminuyendo. Esta situación deriva de una interacción presa-depredador o por la transmisión de parásitos exógenos o bien de enfermedades (Vázquez, 2013).

Existen programas gubernamentales que propician el ingreso de EEI, por ejemplo para la siembra de gramíneas, como alimento para ganado y anteriormente hubo apoyos para acuicultura con EEI en la presa de Jalpan (Vázquez, 2013).

Cuadro 13. Especies invasoras exóticas reportadas para la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda

Clase	Especie	Nombre común
Liliopsida	<i>Bromus tectorum</i>	Espiguilla colgante
Liliopsida	<i>Cenchrus incertus</i>	Cadillo/ Zacate
Liliopsida	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio/ Escobilla/ Zacate mota/ Zacate palmito
Liliopsida	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda/ Pata de gallo
Liliopsida	<i>Cyperus esculentus</i>	Coquillo amarillo/ coquito
Liliopsida	<i>Cyperus odoratus</i>	Planta acuática
Liliopsida	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Zacate egipcio/ Pata de pollo
Liliopsida	<i>Echinochloa colonum</i>	Zacate pinto/ Zacate rayado/ Arroz del monte
Liliopsida	<i>Eragrostis barrelieri</i>	Zacate del amor mediterráneo
Liliopsida	<i>Eragrostis pilosa</i>	Liendrilla, zacate amorseco piloso
Liliopsida	<i>Glyceria fluitans</i>	Hierba del maná
Liliopsida	<i>Melinis minutiflora</i>	Hierba gordura / Chopin / Magua peluda
Liliopsida	<i>Muhlenbergia fragilis</i>	Liendrilla
Liliopsida	<i>Panicum bulbosum</i>	Zacate bulboso
Liliopsida	<i>Pennisetum purpureum</i>	Pasto elefante/ Pasto morado
Liliopsida	<i>Poa annua</i>	Espiguilla/ Pasto
Liliopsida	<i>Setaria grisebachii</i>	Zacate blanco/ Zacate temprano
Liliopsida	<i>Sorghum halepense</i>	Zacate Johnson
Liliopsida	<i>Tragus berteronianus</i>	Zacate erizo

Liliopsida	<i>Vulpia myuros</i>	Festuca cola de rata
Magnoliopsida	<i>Acacia farnesiana</i> *	Hizache
Magnoliopsida	<i>Argemone mexicana</i> *	Chicalote amarillo
Magnoliopsida	<i>Boerhavia coccinea</i> *	Hierba pegajosa/ Abrojo rojo/ Cordoncillo/ Hierba de la hormiga/ Moradilla
Magnoliopsida	<i>Boerhavia erecta</i>	Hierba del arlomo
Magnoliopsida	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia
Magnoliopsida	<i>Brassica juncea</i>	Mostaza parda
Magnoliopsida	<i>Cajanus cajan</i>	Chícharo gandú / Gandúl
Magnoliopsida	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Pino australiano/ Falso pino
Magnoliopsida	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino Australiano / Pino de los Tontos
Magnoliopsida	<i>Chamaesyce hirta</i>	Hierba de paloma/ Golondrina
Magnoliopsida	<i>Chenopodium album</i>	Quelite cenizo / Quélite gigante
Magnoliopsida	<i>Conyza canadensis</i>	Cola de Caballo
Magnoliopsida	<i>Cotula australis</i>	Cotula australiana
Magnoliopsida	<i>Datura discolor</i> *	Toloache/ Tepete/ Manzano del desierto
Magnoliopsida	<i>Delonix regia</i>	Framboyán
Magnoliopsida	<i>Diodia teres</i>	Golondrina silvestre
Magnoliopsida	<i>Euphorbia albomarginata</i>	Hierba de la Golondrina/ Lechosa
Magnoliopsida	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Pegajosa/ Contrahierba
Magnoliopsida	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Hierba de la golondrina
Magnoliopsida	<i>Euphorbia indivisa</i>	Golondrina/ Alfombrilla
Magnoliopsida	<i>Ficus benjamina</i>	Benjamina
Magnoliopsida	<i>Ipomoea hederacea</i>	Trompillo / Campanilla
Magnoliopsida	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda
Magnoliopsida	<i>Melia azedarach</i>	Paraíso/ Lila
Magnoliopsida	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño
Magnoliopsida	<i>Phoradendron californicum</i>	Muérdago
Magnoliopsida	<i>Polygonum aviculare</i>	Lengua de pájaro
Magnoliopsida	<i>Polygonum lapathifolium</i>	Pata de perdiz
Magnoliopsida	<i>Rapistrum rugosum</i>	Rapistro
Magnoliopsida	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla/ Ricino
Magnoliopsida	<i>Rumex obtusifolius</i>	Lengua de vasa cimarrona
Magnoliopsida	<i>Salix bonplandian</i> *	Sauce / Ahuejote / Huejote
Magnoliopsida	<i>Salix taxifolia</i>	Sauce
Magnoliopsida	<i>Sisymbrium irio</i>	Mostacilla común
Magnoliopsida	<i>Sambucus nigra</i> *	Suaco/ Cundumbo
Magnoliopsida	<i>Solanum rostratum</i>	Mala mujer/ Manca mula
Magnoliopsida	<i>Sonchus oleraceus</i>	Chinita/ Cerraja
Magnoliopsida	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león/ Moraja/ Globillo/ Lechuguilla

Magnoliopsida	<i>Tecoma stan*</i>	Tronadora
Magnoliopsida	<i>Vicia faba</i>	Haba
Magnoliopsida	<i>Xanthium strumarium</i>	Cardillo/ Cadillo / Abrojo
Magnoliopsida	<i>Zinnia peruviana</i>	Mal de ojo
Gastropoda	<i>Melanoides tuberculata</i>	Caracol
Actinopterygii	<i>Carassius auratus</i>	Carpa dorada
Actinopterygii	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Carpa herbívora
Actinopterygii	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común
Actinopterygii	<i>Ictalurus punctatus</i>	Bagre de canal
Actinopterygii	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mojarra agalla azul
Actinopterygii	<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra, perca americana
Actinopterygii	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris
Actinopterygii	<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia Azul
Actinopterygii	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de Mozambique
Actinopterygii	<i>Poecilia latipinna</i>	Molly de vela
Actinopterygii	<i>Poecilia reticulata</i>	Guppy
Actinopterygii	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Trucha / Repotete
Actinopterygii	<i>Pylodictis olivaris</i>	Piltontle
Aves	<i>Quiscalus quiscula</i>	Zanate
Aves	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortola turca
Mammalia	<i>Canis familiaris</i>	Perro
Mammalia	<i>Capra hircus</i>	Cabra / Chiva
Mammalia	<i>Equus asinus</i>	Burro
Mammalia	<i>Sus scrofa</i>	Cerdo salvaje/ Jabalí europeo

*Especie mencionada como trasladada: Especies autóctonas que son desplazadas de localidad por el hombre, activa o pasivamente, pero dentro de su área de distribución (Koleff, 2011).

Estado de Manejo

Según comunicación personal del Director del ANP Gabriel Vázquez Sánchez (2013), existe un anteproyecto para el control de especies introducidas, para el cual aún no se tiene presupuesto pero actualmente se encuentran buscando fondos. Participa Naturaleza y Desarrollo A.C., Grupo Balsas A.C., el Gobierno del Estado y la Reserva.

7. Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano

Localización y tamaño

El Sistema Arrecifal Veracruzano fue decretado como Parque Nacional el 24 de agosto de 1992, se extiende frente a las costas de los Municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado, constituido por un conjunto de 23 arrecifes coralinos con una superficie de 52,239 hectáreas. Es por mucho el área de arrecifes coralinos más extensa en el Golfo de México el cual está dividido en un grupo norte y grupo sur por la desembocadura del río Jamapa; este río descarga sus aguas y materiales suspendidos en las proximidades del antes mencionado grupo norte, el cual se localiza frente al puerto de Veracruz e incluye los arrecifes: Gallega, Galleguilla, Anegada de Adentro, La Blanquilla, Isla Verde, Isla de Sacrificios, Pájaros, Hornos, Ingeniero y Punta Gorda (dentro de la isobata de los 37 metros). El grupo sur, se ubica frente a punta Antón Lizardo, a unos 20 kilómetros al suroeste del Puerto de Veracruz, la constituyen los arrecifes: Giotte, Polo, Blanca, Punta Coyol, Chopas, Enmedio, Cabezo, El Rizo, Santiaguillo, Anegada de Afuera, Anegadilla y Topatillo (en la isobata de los 48 metros).

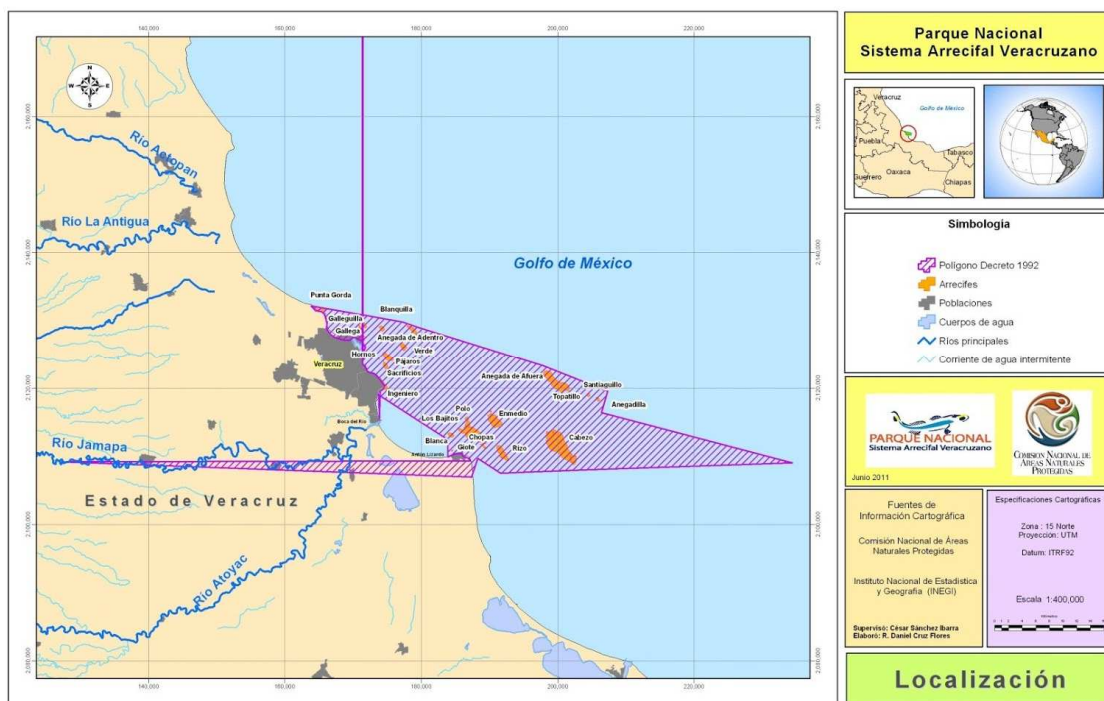


Figura 19. Mapa de zonificación PN Sistema Arrecifal Veracruzano

Biodiversidad de importancia global

En la NOM-059-SEMARNAT-2010 se reportan 17 especies en alguna categoría de riesgo; cinco en peligro de extinción (P), seis amenazadas (A) y seis bajo protección especial (Pr). De estas, dos figuran en Peligro (EN); dos en Peligro crítico (CR), una como casi amenazada (NT) y 10 en menor preocupación (LC) de la lista roja de UICN (Cuadro 14).

Cuadro 14. Biodiversidad de importancia global presente en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-2010	UICN
Liliopsida	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Palma Kuká	A	---
Magnoliopsida	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A	LC
Magnoliopsida	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A	LC
Magnoliopsida	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A*	LC
Anthozoa	<i>Acropora cervicornis</i>	Cuerno de ciervo	Pr	---
Anthozoa	<i>Acropora palmata</i>	Cuerno de alce	Pr	---
Anthozoa	<i>Plexaura homomalla</i>	Coral blando o abanico de mar	Pr	---
Reptilia	<i>Boa constrictor</i>	Boa	A	---
Reptilia	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	P	EN
Reptilia	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde del Atlántico	P	EN
Reptilia	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana espinosa rayada	A	LC
Reptilia	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	P	CR
Reptilia	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	P	CR
Reptilia	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	---
Reptilia	<i>Lepidochelys kemp</i>	Tortuga marina escamosa del Atlántico	P	---
Aves	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Pr	LC
Aves	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Águila negra menor	Pr	LC
Aves	<i>Falco femoralis</i>	Halcón aplomado	A	LC
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	LC

Aves	<i>Egretta rufescens</i>	Garceta rojiza	Pr	NT
Aves	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	Pr	LC
Aves	<i>Sterna antillarum</i>	Golondrina marina menor	Pr	LC
Mammalia	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	Pr	LC

* Endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Abreviaturas de las categoría UICN: LC = Least Concern; NT = Near Threatened; EN = Endangered; CR = Critically Endangered.

Impactos de especies exóticas e invasoras

En el ANP se tiene desde el año 2010 en el arrecife artificial “C 50 General Vicente Riva Palacio”, hundido el 26 de julio 2001, el registro del coral *Tubastraea coccinea*, coral originario del Indo Pacífico, que actualmente se encuentra en la “Base de Datos Mundial sobre Especies Invasoras” (ISSG). La presencia de dicho coral se encuentra confinada al arrecife artificial sin reportarse afectaciones a las comunidades coralinas de los arrecifes nativos

Cuadro 15. Especies exóticas invasoras reportadas para el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano

Clase	Especie	Nombre común
Liliopsida	<i>Cymodocea filiformis</i>	Hierba del manatí
Liliopsida	<i>Halodule beaudettei</i>	Pasto marino / Zacate de hojas delgadas
Liliopsida	<i>Halodule wrightii</i>	Pasto marino
Liliopsida	<i>Helodule wrightii</i>	Hierba de mar
Liliopsida	<i>Syringodium filiforme</i>	Pasto marino
Magnoliopsida	<i>Bidens pilosa</i>	Florencia girasol
Magnoliopsida	<i>Boerhavia coccinea</i> *	Hierba pegajosa/ abrojo rojo/ cordoncillo/ hierba de la hormiga/ moradilla
Magnoliopsida	<i>Boerhavia erecta</i>	Hierba del arlomo
Magnoliopsida	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina/ pino Australiano/ pino de los tontos
Ulvophyceae	<i>Ulva fasciata</i>	Lechuga de mar
Malacostraca	<i>Ampithoe longimana</i>	Anfípodos
Maxillopoda	<i>Balanus amphitrite</i>	Conchuela o balano
Polychaeta	<i>Capitella capitata</i>	Gusano segmentado
Polychaeta	<i>Hydroides elegans</i>	Poliqueto
Polychaeta	<i>Pseudopolydora kemppi</i>	Poliqueto
Scyphozoa	<i>Phyllorhiza punctata</i>	Medusa
Anthozoa	<i>Tubastrea coccinea</i>	Coral
Actinopterygii	<i>Pterois volitans</i>	Pez león
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera
Aves	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica

Aves	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero / gorrión inglés
Reptiles	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortola turca
Mammalia	<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico
Mammalia	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata noruega

* Especie mencionada como traslocada: Especies autóctonas que son desplazadas de localidad por el hombre, activa o pasivamente, pero dentro de su área de distribución (Koleff, 2011).

Estado de manejo

Debido al registro del coral *Tubastraea coccinea*, actualmente se realiza el programa de control y monitoreo en conjunto con personal de la Universidad Veracruzana, quienes retiran las colonias del sustrato del arrecife artificial por medio de “rasquetas”, martillos y cinceles periódicamente; la limitante de estas actividades de control es la profundidad que alcanzan algunos puntos de muestreo, que son mayores de los 90ft. Apoyados del programa de monitoreo por medio de transectos fijos instalados en los arrecifes del ANP se monitorea su presencia en los arrecifes nativos de plataforma y costeros.

Por otra parte, también se cuenta con el registro de pez león (*Pterois volitans*), con el primer avistamiento y captura en diciembre de 2011. Se reportó al servicio geológico de los Estados Unidos de América y la NOAA. En la actualidad se realizan trabajos sobre el contenido estomacal de los peces capturados y a algunos ejemplares se les han realizado estudios de genética con la participación del Instituto Tecnológico de Boca del Río. Se realizó un concurso gastronómico con la finalidad de promover su consumo, así como la creación de un recetario y diverso material de difusión sobre la especie.

Programa de manejo

A partir del 2001, se consideró necesario contar con un programa de educación ambiental didáctico además de técnico, que incluyera la participación y el apoyo de todos los sectores de la sociedad: los usuarios, la iniciativa privada nacional y extranjera, los diferentes niveles de gobierno, así como las comunidades que inciden directamente en el área, buscando alcanzar una adecuada valoración en todos los sentidos de los ecosistemas y su biodiversidad basándose precisamente en la educación, la capacitación y la participación (Carvajal-Hinojosa, 2009).

De esta forma surgió el Programa de Educación Ambiental “Sé Amigo de los Arrecifes” dirigido principalmente a jóvenes. Este programa se lleva a cabo desde el 2004 en Escuelas de Educación Básica y Media Superior, mediante la impartición de cuatro pláticas y una visita a la Isla de Sacrificios, en la que se busca concientizar a los

estudiantes sobre la importancia de conservar los recursos naturales del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, su valor cultural, las características más relevantes, el fuerte impacto del que está siendo objeto y la forma en la que se puede revertir este deterioro. Debe destacarse que desde el inicio del Proyecto a la fecha, este programa se ha impartido a 9471 estudiantes y 348 maestros (Carvajal-Hinojosa, 2009).

En cuanto a EEI, ante la posibilidad de que la presencia del pez león se intensifique en el Golfo de México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en conjunto con organismos empresariales de Veracruz, lanzó una convocatoria para un concurso para presentar las mejores recetas gastronómicas con pez león, misma que se abrió a la población, con el objetivo de que los veracruzanos tengan un recetario con diversas alternativas para cocinar esta especie (Información obtenida a través de comunicado de la ANP en redes sociales, 2012).

8. Reserva de la Biosfera Selva El Ocote

Localización y tamaño

La Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, se encuentra ubicada en los municipios Ocozocoautla de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas, en el Estado de Chiapas, fue decretada como Área Natural Protegida el 27 de noviembre de 2000, con una superficie total de 101,288.15 hectáreas (DOF, 2000b).

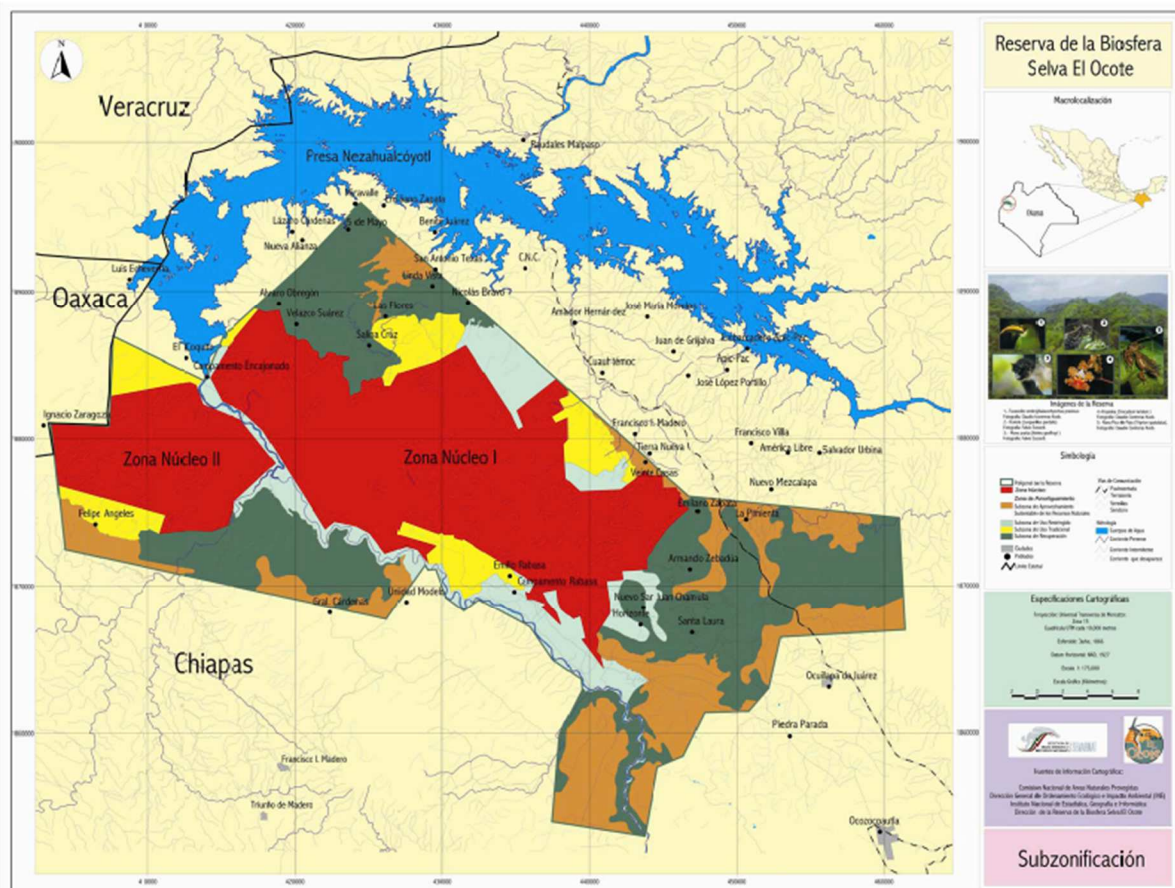


Figura 20. Mapa RB Selva El Ocote (Tomado del programa de manejo de la RB Selva el Ocote – CONANP 2001)

Biodiversidad de importancia mundial

El conjunto de selvas de Los Chimalapas, Uxpanapa y El Ocote, constituyen la segunda selva tropical más importante de México y posiblemente de Mesoamérica, considerando su tamaño, diversidad biológica, relevancia ecológica y geológica (SEMARNAT-CONANP, 2001).

Este conjunto, representa uno de los centros de diversidad biológica más importantes de México y del mundo ya que es un refugio de numerosas especies del Pleistoceno. Su ubicación biológica y su variedad de topoformas, permiten constituir un banco de germoplasma de incalculable valor para la humanidad (ECOSFERA-PRONATURA, 1991 en CONABIO, 1995).

Contiene un complejo y variado sistema de cavernas de origen kárstico cuyos acuíferos son considerados como la reserva para el “tercer milenio” con una zona de muy buena calidad ubicada en el Cañón del Río La Venta debido a su aislamiento y la escasa presión por la presencia de asentamientos humanos (UNESCO, 2012).

Dada su ubicación geográfica, las características fisiográficas, en la Reserva de la Biosfera Selva “El Ocote” están representados 10 tipos de vegetación (identificados de acuerdo a la clasificación de Breedlove, 1981). Los tipos de vegetación identificados en el área son los siguientes: Selva alta perennifolia, Selva alta o mediana subperennifolia, Selva mediana o baja perennifolia, Selva baja caducifolia, Selva baja espinosa caducifolia, Sabana, Bosque de pino-encino, Encinares, Bosque caducifolio y Vegetación secundaria (SEMARNAT-CONANP, 2001).

Se presentan los siguientes ecosistemas: selva tropical sobre paisaje kárstico, aguas subterráneas, cavernas y mantos acuíferos, ecosistemas de agua dulce.

Se han descrito 712 especies de plantas, pero se maneja como cifra preliminar, ya que toda el área montañosa que corre al norte y a lo ancho de la Reserva, entre los 800-1400 m.s.n.m., aún no se ha explorado exhaustivamente, por lo que es factible pensar que éste número podría incrementarse a cerca de 2000 especies (SEMARNAT-CONANP, 2001).

La importancia de la Reserva radica en que contiene muestras representativas de selva alta perennifolia y mediana subperennifolia, así como numerosas especies de importancia económica (maderables, medicinales, comestibles y ornamentales) como la caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), chicozapote (*Manilkara zapota*), mojú (*Brosimum alicastrum*), canshán (*Terminalia obovata*), varias especies de palma shate (*Chamaedorea* sp.), barbasco (*Dioscorea composita*) y la cícada (*Ceratozamia mexicana*) (SEMARNAT-CONANP, 2001).

Para el caso de vertebrados, en la Reserva se han reportado un total de 646 especies de vertebrados terrestres, distribuidos de la siguiente forma: 24 anfibios, 58 reptiles, 460 de aves y 104 mamíferos, representando el 45% de los vertebrados de Chiapas y el 23% del país (SEMARNAT-CONANP, 2001).

Cuadro 16. Biodiversidad de importancia global presente en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-2010	UICN
Cycadopsida	<i>Ceratozamia mexicana</i> = <i>Ceratozamia mexicana</i> var. <i>Mexicana</i> = <i>Ceratozamia brevifrons</i> = <i>Ceratozamia intermedia</i> = <i>Ceratozamia longifolia</i>	Arrenduái / Costilla de león/ Piña del monte/ Palma imperial	A *	VU
Cycadopsida	<i>Ceratozamia miqueliana</i>	Palmita	P	CR
Cycadopsida	<i>Ceratozamia norstogii</i>	Palma	P	EN
Cycadopsida	<i>Ceratozamia robusta</i> = <i>Ceratozamia mexicana</i> var. <i>Robusta</i>	Costilla de león/ Piña del monte/ Palma imperial (Veracruz)/ Tapa carbón (Chiapas).	A *	EN
Equisetopsida	<i>Magnolia mexicana</i> = <i>Talauma mexicana</i>	Flor de corazón	A	---
Liliopsida	<i>Catopsis berteroniana</i>	Pata de gallo/ Catopsis	Pr	---

		de bertero		
Liliopsida	<i>Chamaedorea arenbergiana</i>	Palmera de salón	A	---
Liliopsida	<i>Chamaedorea ernesti-augusti</i>	Cola de pescado/ Camedor chapana	A	---
Liliopsida	<i>Chamaedorea tenella</i>	Camedor guayita	P *	---
Liliopsida	<i>Cryosophila argentea</i>	Guano kum	A	---
Liliopsida	<i>Cycnoches ventricosum</i> = <i>Cycnoches ventricosum</i>	Cisne verde	A	---
Liliopsida	<i>Gaussia maya</i>	Gausia cimarrona	A	VU
Liliopsida	<i>Spathiphyllum friedrichsthali</i>	Bushná	A	---
Liliopsida	<i>Synechanthus fibrosus</i>	Falso camedor	P	---
Liliopsida	<i>Tillandsia concolor</i>	Tillandsia color parejo	A	---
Liliopsida	<i>Tillandsia festucoides</i>	Tillandsia como pasto	Pr	---
Liliopsida	<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla	Pr *	---
Lycopodiopsida	<i>Huperzia dichotoma</i> = <i>Lycopodium dichotomum</i>	Cabello de sacerdote	A	---
Magnoliopsida	<i>Bravaisia integerrima</i>	Canacoíte	A	---
Magnoliopsida	<i>Cedrela odorata</i> = <i>Cedrela dugesii</i>	Cedro rojo	Pr	VU
Magnoliopsida	<i>Croton guatemalensis</i> = <i>Croton wilburi</i>	Copalchi	Pr	---
Magnoliopsida	<i>Guatteria anomala</i>	Palo de zopo/ Corcho negro	A	NT
Magnoliopsida	<i>Hazardia orcuttii</i> = <i>Haplopappus orcuttii</i>	Girasol	P	---
Magnoliopsida	<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel de hoja grande	P	---
Magnoliopsida	<i>Louteridium donnell-smithii</i> = <i>Louteridium donell-smithii</i>	Zapote colorado	P	---
Magnoliopsida	<i>Louteridium parayi</i>	Arbusto	P	---
Magnoliopsida	<i>Mortoniendron guatemalense</i>	Chico zapote	P	---
Magnoliopsida	<i>Sideroxylon capiri</i> = <i>Mastichodendron capiri</i>	Zapotillo	A	---
Magnoliopsida	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Lombricillo	A	---
Magnoliopsida	<i>Tetrorchidium rotundatum</i>	Amate blanco	A	---
Magnoliopsida	<i>Vatairea lundellii</i>	Sacacera	P	---
Pinopsida	<i>Pinus strobus chiapensis</i> = <i>Pinus chiapensis</i>	Pino de Chiapas	Pr	---
Actinopterygii	<i>Potamarius nelsoni</i>	Bagre lacandón	Pr *	---
Actinopterygii	<i>Rhamdia</i>	Juil de cenote/ Jul	Pr *	---

	<i>guatemalensis</i>	descolorido		
Actinopterygii	<i>Vieja hartwegi</i>	Mojarra río grande de Chiapas	A *	VU
Actinopterygii	<i>Xiphophorus milleri</i>	Espada de Catemaco	P *	---
Amphibia	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Salamandra lengua hongueada mexicana	Pr	LC
Amphibia	<i>Bolitoglossa occidentalis</i>	Salamandra lengua hongueada occidental	Pr	LC
Amphibia	<i>Bolitoglossa platydactyla</i>	Salamandra lengua hongueada pies anchos	Pr	NT
Amphibia	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	Salamandra lengua hongueada rojiza	Pr	LC
Amphibia	<i>Dermophis mexicanus</i>	Cecilia mexicana	Pr	VU
Amphibia	<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapo boca angosta elegante	Pr	LC
Amphibia	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana de Brown	Pr	---
Amphibia	<i>Ptychohyla erythromma</i>	Rana de árbol común	Pr	EN
Reptilia	<i>Adelphicos quadrivirgatus</i>	Culebra cabadora centroamericana	Pr	DD
Reptilia	<i>Anolis biporcatus</i>	Anolis verde biotropical	Pr	---
Reptilia	<i>Anolis pygmaeus</i>	Anolis pigmeo de Chiapas	Pr *	EN
Reptilia	<i>Atropoides nummifer</i>	Nauyaca o nayaraca saltadora	A	LC
Reptilia	<i>Atropoides olmec</i>	Mano de piedra	A	LC
Reptilia	<i>Boa constrictor</i>	Boa constrictor, boa	A	---
Reptilia	<i>Celestus rozellae</i>	Celeste vientre verde	Pr	NT
Reptilia	<i>Coleonyx elegans</i>	Cuija manchada	A	---
Reptilia	<i>Corytophanes hernandezi = hernandezii</i>	Turipahe de Hernández	Pr	---
Reptilia	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano	Pr	VU
Reptilia	<i>Crotalus durissus</i>	Víbora de cascabel	Pr	LC
Reptilia	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana de cola espinosa del norte	Pr	---
Reptilia	<i>Dermatemys mawii</i>	Tortuga blanca/ Tortuga riverina centroamericana tortuga blanca	P	CR
Reptilia	<i>Ficimia ruspator</i>	Culebra de naricilla manchada/ Culebra naricilla guerrerense	Pr	DD
Reptilia	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagarto culebra	Pr *	LC
Reptilia	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	---
Reptilia	<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra cordelilla chata	Pr	---
Reptilia	<i>Kinosternon</i>	Casquito	Pr	NT

	<i>scorpioides</i>			
Reptilia	<i>Laemactus longipes</i>	Lemacto coludo	Pr	---
Reptilia	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coralillo	A	---
Reptilia	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	Lagartija nocturna puntos amarillos	Pr	---
Reptilia	<i>Lepidophyma lipetzi</i>	Lagartija nocturna del ocote	Pr *	EN
Reptilia	<i>Lepidophyma tuxtlae</i> = <i>Lepidophyma alvarezi</i> = <i>Lepidophyma sawini</i>	Lagartija nocturna de los tuxtlas / Lagartija nocturna de Álvarez del Toro/ Lagartija nocturna de Sawin	Pr *	DD
Reptilia	<i>Leptodeira annulata</i>	Escombrera / Culebra ojo de gato bandada	Pr	---
Reptilia	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Culebra perico verde	A	---
Reptilia	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico Mexicana	A	---
Reptilia	<i>Micrurus browni</i>	Coral punteado/ Serpiente coralillo de Brown	Pr	LC
Reptilia	<i>Micrurus elegans</i>	Serpiente coralillo elegante	Pr	LC
Reptilia	<i>Scincella gemmingeri</i>	Escincela de bosque de tierra	Pr	LC
Reptilia	<i>Staurotypus triporcatus</i>	Tres lomos	Pr	NT
Reptilia	<i>Xenosaurus grandis</i>	Xenosaurio mayor	Pr	VU
Aves	<i>Abeillia abeillei</i>	Colibrí piquicorto	Pr	LC
Aves	<i>Accipiter bicolor</i>	Gavilán pechigrís	A	LC
Aves	<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán azor	A	LC
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pechiblanco	Pr	LC
Aves	<i>Amaurolimnas concolor</i>	Ralo unicolor	A	LC
Aves	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frentiblanco	Pr	LC
Aves	<i>Amazona auropalliata</i>	Loro nuquiamarillo	P	VU
Aves	<i>Amazona farinosa</i>	Loro coroniazul	P	LC
Aves	<i>Aramus guarauna</i>	Carao	A	LC
Aves	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frentinaranaja	Pr	LC
Aves	<i>Aratinga holochlora</i>	Perico aliverde	A *	LC
Aves	<i>Aratinga nana/ Aratinga astec</i>	Perico pechisucio	Pr	LC
Aves	<i>Ardea herodias santilucae</i>	Garzón cenizo / Garza azul / Garza morena de Espíritu Santo	Pr *	LC
Aves	<i>Aspatha gularis</i>	Momoto gorjiazul	P	LC
Aves	<i>Atthis ellioti</i>	Colibrí enano sureño	A	LC
Aves	<i>Attila spadiceus</i>	Atila	Pr	LC
Aves	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucaneta verde	Pr	LC

Aves	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnárido gorjipálido	Pr	LC
Aves	<i>Automolus rubiginosus</i>	Furnárido rojizo	A	LC
Aves	<i>Buarremon brunneinucha</i>	Atlapetes gorrICASTAÑO	A	---
Aves	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla coliblanca	Pr	LC
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	LC
Aves	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla migratoria menor	Pr	LC
Aves	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de swainson	Pr	LC
Aves	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr	LC
Aves	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor	Pr	LC
Aves	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	P	LC
Aves	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero grande cabecirrojo	Pr	LC
Aves	<i>Campylopterus excellens</i>	Chupaflor colilargo	Pr *	NT
Aves	<i>Campylopterus rufus</i>	Chupaflor rojizo	Pr **	LC
Aves	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	Pr	LC
Aves	<i>Catharus dryas</i>	Zorzalito pechiamarillo	A	LC
Aves	<i>Catharus frantzii</i>	zorzal de Frantzius	A	LC
Aves	<i>Catharus mexicanus</i>	Zorzalito coroninegro	Pr	LC
Aves	<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero castaño	Pr	LC
Aves	<i>Chiroxiphia linearis</i>	Pipra colilarga	Pr	LC
Aves	<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Tangarita oftálmica	A	LC
Aves	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Milano piquiganchudo	Pr	LC
Aves	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho blanquinegro	A	---
Aves	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí norteña	P	NT
Aves	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pechipunteada	A	LC
Aves	<i>Cotinga amabilis</i>	Cotinga azuleja	A	LC
Aves	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A	VU
Aves	<i>Crypturellus boucardi</i>	Tinamú jamuey	Pr	LC
Aves	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	Pr	LC
Aves	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú menor	Pr	LC
Aves	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón cejirrufo	Pr	LC
Aves	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí latirrostro	Pr ***	LC
Aves	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz silbadora	Pr	LC
Aves	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Papamoscas copetón flamígero	Pr *	LC
Aves	<i>Dendrocincla anabatina</i>	Trepador sepia	Pr	LC
Aves	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepador barrado	Pr	LC
Aves	<i>Dendroica chrysoparia</i>	Chipe negriamarillo	P	EN

		dorsinegro		
Aves	<i>Doricha enicura</i>	Colibrí tijereta colilargo	A	LC
Aves	<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta	Pr	LC
Aves	<i>Eucometis penicillata</i>	Tangara cabecigrís	Pr	LC
Aves	<i>Euphonia gouldi</i>	Eufonia olivacea	Pr	LC
Aves	<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón pecho-rufo	P	NT
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	LC
Aves	<i>Galbula ruficauda</i>	Galbula común	A	LC
Aves	<i>Geotrygon albifacies</i>	Paloma perdiz cuelliescamada	A	LC
Aves	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolotito serrano	A	LC
Aves	<i>Glaucidium griseiceps</i>	Mochuelo centroamericano	Pr	LC
Aves	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepador piquicorto	A	LC
Aves	<i>Grallaria guatemalensis</i>	Hormiguero cholino	A	LC
Aves	<i>Granatellus venustus</i>	Granatelo gorjiblanco	Pr *	LC
Aves	<i>Haplospiza rustica</i>	Pizarra	A	LC
Aves	<i>Harpagus bidentatus</i>	Milano bidentado	Pr	LC
Aves	<i>Harpia harpyja</i>	Águila arpía	P	NT
Aves	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Águila solitaria	P	NT
Aves	<i>Heliomaster longirostris</i>	Heliomáster flauquigrís	Pr	LC
Aves	<i>Heliornis fulica</i>	Pájaro cantil	Pr	LC
Aves	<i>Heliophryx barroti</i>	Chupaflor enmascarado	A	LC
Aves	<i>Hylomanes momotula</i>	Momoto enano	A	LC
Aves	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Vireocillo cabecigrís	Pr	LC
Aves	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Vireocillo leonado	Pr	LC
Aves	<i>Hylorchilus navai</i>	Cuevero de nava	P *	VU
Aves	<i>Icterus maculialatus</i>	Bolsero guatemalteco	A	LC
Aves	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero postulado	Pr	LC
Aves	<i>Ictinia plumbea</i>	Milano plumizo	Pr	LC
Aves	<i>Lampornis viridipallens</i>	Chupaflor gorjiescamoso	Pr	LC
Aves	<i>Lanio aurantius</i>	Tangara cabecinegra	Pr	LC
Aves	<i>Laniocera rufescens</i>	Papamoscas alazán fioié	Pr	LC
Aves	<i>Leptodon cayanensis</i>	Milano cabecigrís	Pr	LC
Aves	<i>Leptotila cassini</i>	Paloma perdiz pechigrís	Pr	LC
Aves	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma perdiz común	Pr	LC
Aves	<i>Leucopternis albicollis</i>	Aguililla blanca	Pr	LC
Aves	<i>Lophornis helenae</i>	Coqueta crestinegra	A	LC
Aves	<i>Lophotrix cristata</i>	Búho corniblanco	A	LC
Aves	<i>Manacus candei</i>	Pipra cuelliblanca	Pr	LC
Aves	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero arlequín	Pr	LC
Aves	<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón selvático menor	Pr	LC

Aves	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático mayor	Pr	LC
Aves	<i>Microrhopias quixensis</i>	Hormiguerito alipunteado	Pr	LC
Aves	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr	LC
Aves	<i>Myadestes unicolor</i>	Clarín unicolor	A	LC
Aves	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	LC
Aves	<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Buco collarejo	A	LC
Aves	<i>Notiochelidon pileata</i>	Golondrina gorrinegra	Pr	LC
Aves	<i>Odontophorus guttatus</i>	Codorniz bolonchaco	Pr	LC
Aves	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Mosquero real	P	LC
Aves	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe cabecigrís de tolmie	A	LC
Aves	<i>Ornithion semiflavum</i>	Mosquerito semiflavo	Pr	LC
Aves	<i>Ortalis leucogastra</i>	Chachalaca vientreblanco	Pr	LC
Aves	<i>Pachyramphus major</i>	Mosquero cabezón cuellilargo	Pr	LC
Aves	<i>Panyptila cayennensis</i>	Vencejo tijereta menor	Pr	LC
Aves	<i>Parula pitayumi</i>	Chipe azul olivo tropical	Pr	LC
Aves	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma collareja	Pr	LC
Aves	<i>Patagioenas nigrirostris</i>	Paloma oscura	Pr	LC
Aves	<i>Patagioenas speciosa</i>	Paloma escamosa	Pr	LC
Aves	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	A	LC
Aves	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava cojolita	A	LC
Aves	<i>Penelopina nigra</i>	Pajuil	P	VU
Aves	<i>Phaethornis striigularis</i>	Ermitaño pequeño	Pr	LC
Aves	<i>Pionopsitta haematotis</i>	Loro cabecioscuro	P	LC
Aves	<i>Pionus senilis</i>	Loro coroniblanco	A	LC
Aves	<i>Platyrinchus cancrinus</i>	Mosquerito piquichato	Pr	LC
Aves	<i>Poliophtila plumbea</i>	Perlita tropical	Pr	LC
Aves	<i>Psarocolius montezuma</i>	Zacua mayor	Pr	LC
Aves	<i>Psarocolius wagleri</i>	Zacua cabecicastaña	Pr	LC
Aves	<i>Pseudoscops clamator</i>	Búho cornado cariblanco	A	LC
Aves	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarejo	Pr	LC
Aves	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho gorjiblanco	A	LC
Aves	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán piquiverde	A	LC
Aves	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Milano caracolero	Pr	LC
Aves	<i>Sarcoramphus papa</i>	Carroñero rey	P	LC
Aves	<i>Sclerurus guatemalensis</i>	Furnárido hojarasquero oscuro	A	LC
Aves	<i>Sclerurus mexicanus</i>	Furnárido hojarasquero pechirrufo	A	LC
Aves	<i>Spizaetus ornatus</i>	Águila elegante	P	NT

Aves	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila tirana	P	LC
Aves	<i>Spizastur melanoleucus</i>	Águila ventriblanca	P	---
Aves	<i>Sterna antillarum</i>	Charrán mínimo	Pr	LC
Aves	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr	LC
Aves	<i>Taraba major</i>	Batará mayor	Pr	LC
Aves	<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Mosquerito colicastaño	Pr	LC
Aves	<i>Thalurania ridgwayi</i>	Colibrí	A	VU
Aves	<i>Thamnistes anabatinus</i>	Batará alirrofo	A	LC
Aves	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltaparedes tepetatero	A	LC
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Pr	LC
Aves	<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí tijereta colipinto	A	LC
Aves	<i>Tinamus major</i>	Tinamú mayor	Pr	NT
Aves	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodita continental sureño	Pr	LC
Aves	<i>Trogon collaris</i>	Trogon pechirrojo colibarrado	Pr	LC
Aves	<i>Trogon massena</i>	Trogon colioscuro	A	LC
Aves	<i>Turdus infuscatus</i>	Zorzal negro	A	LC
Aves	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador norteño	Pr	LC
Aves	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojiblanco	A	LC
Aves	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	Pr	LC
Aves	<i>Vireolanius pulchellus</i>	Vireón verde	A	LC
Aves	<i>Xenops minutus</i>	Picolezna bigotiblanco	Pr	LC
Aves	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Trepador manchado	A	LC
Mammalia	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Leoncillo/ Jaguarundi	A	LC
Mammalia	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria neotropical/ Perro de agua	A	DD
Mammalia	<i>Lamproncycteris brachyotis</i> Sin. <i>Microncycteris brachyotis</i>	Murciélago orejón garganta amarilla	A	LC
Mammalia	<i>Lonchorhina aurita</i>	Murciélago espada de Tomes/ Murciélago nariz de espada	A	LC
Mammalia	<i>Microncycteris schmidtorum</i>	Murciélago orejón centroamericano	A	LC
Mammalia	<i>Mimon cozumelae</i>	Murciélago lanza de Cozumel	A	LC
Mammalia	<i>Mimon crenulatum</i>	Murciélago lanza rayado	A	LC
Mammalia	<i>Phylloderma stenops</i> Sin. <i>Phyllostomus stenops</i>	Murciélago lanza norteño	A	LC
Mammalia	<i>Coendu mexicanus</i>	Puerco espín tropical	A	---

Mammalia	<i>Glaucomys volans</i>	Ardilla voladora	A	LC
Mammalia	<i>Peromyscus leucopus cozumelae</i>	Ratón patas blancas de Cozumel	A	---
Mammalia	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle tropical	Pr	LC
Mammalia	<i>Potos flavus</i>	Martucha/ Mico de noche/ Kinkajou	Pr	LC
Mammalia	<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago narigón	Pr	LC
Mammalia	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago	Pr	LC
Mammalia	<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuache dorado/ Tlacuache arborícola/ Tlacuache lanudo	Pr	LC
Mammalia	<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña orejillas mínima	Pr	LC
Mammalia	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	LC
Mammalia	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P	NT
Mammalia	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P	NT
Mammalia	<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte/ Tyra	P	LC
Mammalia	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir centroamericano	P	EN
Mammalia	<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador/ Saraguato de manto	P	LC
Mammalia	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	P	EN
Mammalia	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero/ Brazo fuerte	P	LC

* Endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (NOM-059-SEMARNAT-2010) ** Cuasiendémica: son las que tienen la mayor parte de su distribución en México, con pocas localidades marginales en algún país colindante (Meiners Ochoa y Hernández López, 2007). *** Semiendémica: exceptuando su periodo de migración, sólo están en México (Meiners Ochoa y Hernández López, 2007). Abreviaturas de las categoría UICN: DD = Data Deficient; LC = Least Concern; NT = Near Threatened; VU = Vulnerable; EN = Endangered; CR = Critically Endangered.

Impactos de especies exóticas e invasoras

La RB Selva El Ocote está incluida en la cuenca hidrológica de la red fluvial del río Grijalva. A lo largo del curso de este río se han construido cuatro presas hidroeléctricas de gran importancia nacional, donde el lirio acuático crece sobre la superficie del agua evitando la oxigenación e impacta negativamente sobre la fauna acuática (Leal-Águilar, 2013).

La acumulación de aguas superficiales como lagunas, aguajes y otros cuerpos de agua en el área son muy escasos, debido a que la mayoría del agua de lluvia se filtra por las grietas como consecuencia del material calizo, formando corrientes subterráneas, que en ocasiones afloran en cuevas, peñascos, simas o en cotas altitudinales mas bajas.

Por otra parte, se presume que el carrizo gigante *Arundo donax* se ha establecido en las orillas del Río La Venta por el arrastre de agua en la parte de la comunidad Rizo de Oro por el Río la Venta de Oaxaca (Escalante, 2013), esta especie azolva el Río La Venta e impide el crecimiento de otras plantas nativas y es material combustible propenso a la propagación del fuego; por su parte el helecho común (*Pteridium aquilinum*) impide la reforestación y contribuye a los incendios forestales (Leal-Águilar, 2013).

Las especies de peces se han introducido por la parte Norte del río Grijalva en comunidades que cuentan con granjas acuícolas y que por el desborde de las granjas se introducen al Río (Escalante, 2013).

Recientemente se ha publicado un registro de peces exóticos localizados en el Río La Venta y Río Negro de la reserva (González *et al.*, 2008) que son principalmente tilapias del género *Oreochromis*. Las tilapias representan una amenaza para las especies endémicas ya que se ha observado que las poblaciones de esta y otras especies de peces exóticos, son mayores que las endémicas nativas y depredan sobre sus huevos. (Leal-Águilar, 2013).

Cuadro 17. Especies invasoras exóticas reportadas para la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote

Clase	Especie	Nombre común
Filicopsida	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho águila
Liliopsida	<i>Arundo donax</i>	Carrizo/ Caña gigante
Liliopsida	<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático/ Jacinto de agua
Magnoliopsida	<i>Diodia teres</i>	Golondrina silvestre
Magnoliopsida	<i>Emilia fosbergii</i>	Clavelillo
Magnoliopsida	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Hierba de la golondrina
Actinopterygii	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de Mozambique
Actinopterygii	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo
Actinopterygii	<i>Parachromis managuensis</i>	Mojarra pinta/ Guapote tigre
Actinopterygii	<i>Vieja synspila</i>	Mojarra
Amphibia	<i>Rhinella marinus</i>	Sapo gigante/ Sapo verrugoso
Mammalia	<i>Odocoileus virginianus</i> *	Venado cola blanca
Mammalia	<i>Sus domesticus</i>	Cerdo doméstico

Estado de Manejo

Al momento no existen proyectos de manejo para ninguna de las especies exóticas como tal, sin embargo, en la actualización del Plan de Manejo de la Reserva Selva El Ocote se incluye la “Protección contra especies exóticas invasoras y control de especies nocivas”, que consiste en establecer un estricto control de las áreas de cultivo y aprovechamiento de la tilapia y una vigilancia constante con apoyo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) sobre actividades productivas en ecosistemas acuáticos que involucren especies nocivas o invasoras (Leal-Aguilar, 2008).

Históricamente en el ANP se han eliminado manualmente las plantas de helecho común en algunas localidades de la Reserva, al igual que se han establecido medidas para mantener el control sobre las especies de tilapia cultivadas en estanques y lagunas artificiales a través de visitas de vigilancia (Leal-Águilar, 2013).

9. Reserva de la Biosfera Ría Lagartos

Localización y tamaño

La Reserva está ubicada en los municipios de San Felipe, Río Lagartos y Tizimín en la costa norte del Estado de Yucatán. Se encuentra a 270 km de la ciudad de Mérida y a 50 km de Tizimín (CONABIO, 1995), cuenta con una superficie total de 60,347.82 hectáreas y fue decretada como Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera el 21 de mayo de 1999 (DOF, 1999). No se encontró mapa alguno de zonificación para esta ANP.

Biodiversidad de importancia mundial

El 4 de julio de 1986 fue designado como Humedal de Importancia internacional de acuerdo con la Convención Ramsar (Ramsar, 2013). A partir de 2004 fue reconocida dentro de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera del programa Hombre y Biosfera (MaB, por sus siglas en inglés) de la UNESCO (UNESCO, 2007).

La Reserva forma parte de la Región Terrestre Prioritaria 146 (RTP146) Dzilam - Ría Lagartos - Yum Balam que comprende los humedales del norte de Yucatán; de la Región Marina Prioritaria 62 (RMP62) Dzilam-Contoy y Región Hidrológica Prioritaria 102 (RHP102) Anillo de cenotes, determinadas por la CONABIO; posee un alto valor tanto

biogeográfico como ecosistémico. Asimismo, forma parte del área de importancia para la Conservación de las Aves SE-49 (AICA SE-49) denominada Humedales Costeros del norte de la Península de Yucatán (Arriaga *et al.*, 2000).

Presenta una gran variedad de paisajes y ecosistemas presentes: Selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, selva baja caducifolia, caducifolia espinosa e inundable, manglares, matorral de dunas costeras y pastizal inundable (Rzedowski, 1978).

La Reserva se extiende a lo largo de una gran área de humedales con alta productividad biológica; debido a las condiciones del mar y a la hipersalinidad en un entorno kárstico, el área se considera un humedal único en el mundo. Alberga un gran número de especies raras, vulnerables o en peligro de extinción de animales y plantas, como el pato real (*Cairina moschata*), la cigüeña (*Mycteria americana*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*). El flamenco (*Phoenicopterus ruber ruber*) llega a la zona en grandes parvadas para alimentar, anidar y reproducirse (UNESCO, 2007).

Las playas son también de gran interés y son una zona de protección de la zona de anidación de tortugas marinas, reconocida como una de las principales zonas de llegada de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y el único en el Estado de Yucatán para la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Además, hay 554 especies de vertebrados, entre ellos 142 especies endémicas (UNESCO, 2007).

Ría Lagartos cuenta con numerosas especies vegetales de afinidad centroamericana, es decir, especies cuya distribución geográfica se extiende desde los países centroamericanos y los estados mexicanos del sur hasta la península de Yucatán (INE, 1999). Los inventarios más recientes, reportan la presencia de 2,477 especies y 98 variedades de plantas vasculares (UNESCO, 2007).

Las especies más representativas de la flora de la Reserva son: *Plumeria obtusa*, *Pseudophoenix sargentii*, *Thrinax radiata*, *Acoelorrhaphe wrightii* y *Roystonea regia*, *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa* (SIMEC, 2013).

En cuanto a fauna, se presentan los 5 grupos de vertebrados. De los cuales existen 554 especies reportadas hasta la fecha en la Reserva, incluyen 142 endémicas de Mesoamérica, de las cuales 15 son endémicas de México y una de Yucatán (INE, 1999).

Las especies de fauna más representativas son: *Ateles geoffroyi*, *Panthera onca*, ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), la onza (*Herpailurus yagouaroundi*) y *Tamandua mexicana* (SIMEC, 2013).

Cuadro 18. Biodiversidad de importancia global presente en la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059-2010	UICN
Equisetopsida	<i>Spondias radlkoferi</i>	Jobo/ Ciruela	A	---
Liliopsida	<i>Beaucarnea plibilis</i>	Soyate despeinado	A	---
Liliopsida	<i>Coccothrinax readii</i>	Palma náaj k'aax	A *	---
Liliopsida	<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>	Echinodorus	A	---
Liliopsida	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	Palma kuká	A	---
Liliopsida	<i>Roystonea regia</i>	Palma real cubana	PR	---
Liliopsida	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	A	---
Magnoliopsida	<i>Astronium graveolens</i>	Zorro	A	---
Magnoliopsida	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A	LC
Magnoliopsida	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	PR	VU
Magnoliopsida	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A	LC
Magnoliopsida	<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán	A	EN
Magnoliopsida	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A	LC
Magnoliopsida	<i>Mammillaria gaumeri</i>	Biznaga pol tsakam	P	---
Magnoliopsida	<i>Pterocereus gaumeri</i>	Órgano kanzacam	P	---
Magnoliopsida	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A	LC
Magnoliopsida	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacán, Tajibo	A	---
Actinopterygii	<i>Astyanax altior</i>	Sardinita yucateca	A	---
Actinopterygii	<i>Fundulus grandissimus</i>	Sardinilla gigante	A	---
Actinopterygii	<i>Hippocampus erectus</i>	Caballito de mar	PR	VU
Actinopterygii	<i>Menidia colei</i>	Plateadito de Progreso	A	---
Actinopterygii	<i>Poecilia velifera</i>	Topote aleta grande	A	---
Actinopterygii	<i>Typhliasina pearsei</i>	Dama blanca ciega	P	VU
Merostomata	<i>Limulus polyphemus</i>	Cacerolita de mar	P	LR/NT
Amphibia	<i>Bolitoglossa yucatana</i>	Salamandra lengua hongueada	PR	LC
Amphibia	<i>Lithobates berlandieri</i> Sin. <i>Rana berlandieri</i>	Rana del río grande/ Rana leopardo	PR	LC
Amphibia	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo excavador mexicano	PR	LC
Amphibia	<i>Triprion petasatus</i>	Rana de árbol yucateca	PR	LC

Reptilia	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Cantil enjaquimado	PR	NT
Reptilia	<i>Boa constrictor</i>	Boa	A	---
Reptilia	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	P	EN
Reptilia	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde del Atlántico	P	EN
Reptilia	<i>Coleonyx elegans</i>	Cuija yucateca	A	---
Reptilia	<i>Coluber mentovarius varilosus</i>	Culebra chirriadora neotropical	A	---
Reptilia	<i>Corytophanes cristatus</i>	Turipache cabeza lisa	PR	---
Reptilia	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río/ Cocodrilo americano	PR	VU
Reptilia	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	PR	LC
Reptilia	<i>Crotalus durissus</i>	Vívora de cascabel	PR	LC
Reptilia	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana espinosa rayada	A	LC
Reptiles	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	P	CR
Reptilia	<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra caracolera chata	PR	LC
Reptilia	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	P	CE
Reptilia	<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra cordelilla chata	PR	---
Reptilia	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla centroamericana	PR	---
Reptilia	<i>Imantodes tenuissimus</i>	Culebra cordelilla yucateca	PR	---
Reptilia	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado labios blancos	PR	LR/NT
Reptilia	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga pecho quebrado escorpión/ Tortuga casquito/ Chitoque	PR	LR/NT
Reptilia	<i>Laemactes serratus</i>	Lemacto coronado	PR	L/C
Reptilia	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra real coralillo	A	---
Reptilia	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Culebra perico verde	A	---
Reptilia	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	A	---
Reptilia	<i>Micrurus diastema</i>	Serpiente coralillo variable	PR	LC
Reptilia	<i>Porthidium yucatanicum</i>	Nauyaca nariz de cerdo yucateca	PR*	LC
Reptilia	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Tortuga de monte mojina	A	NT
Reptilia	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija escamosa de Cozumel	PR	LC
Reptilia	<i>Sphaerodactylus argus</i>	Geko enano ocelado	PR	---
Reptilia	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geko enano collarejo	PR	---
Reptilia	<i>Tantilla cuniculator</i>	Culebra ciempiés del	PR	LC

		Petén		
Reptilia	<i>Terrapene carolina</i>	Tortuga de Carolina	PR	VU
Reptilia	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra listonada occidental	A	---
Reptilia	<i>Trachemys elegans</i>	Tortuga gravada	PR	---
Aves	<i>Amazona albifrons</i>	Loro de frente blanca/ Cabeza de manta/ Guayabera	PR	LC
Aves	<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	A	LC
Aves	<i>Aramides axillaris</i>	Rascón cuello rufo	A	LC
Aves	<i>Aramus guarauna</i>	Carao/ Totonaca/ Correa/ Totolaca/ Pájaro caniche	A	LC
Aves	<i>Aratinga nana</i> Sin. <i>Aratinga astec</i>	Perico pecho sucio	PR	LC
Aves	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro americano	A	LC
Aves	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	PR	LC
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	PR	LC
Aves	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra	PR	LC
Aves	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor	PR	LC
Aves	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	P	LC
Aves	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plata	PR	LC
Aves	<i>Campylorhynchus yucatanicus</i>	Matraca yucateca	P	NT
Aves	<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sabanero	PR	LC
Aves	<i>Charadrius melodus</i>	Chorlo chiflador	P	NT
Aves	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán pico gancho	PR	LC
Aves	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A	VU
Aves	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamu canelo/ Gallina de monte/ Tinamu oliváceo/ Perdiz grande	PR	LC
Aves	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz silbadora	PR	---
Aves	<i>Dendrocincla anabatida</i>	Trepatroncos sepia/ Trepador cola lisa/ Trepador franjeado	PR	---
Aves	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepatroncos barrado/ Trepatroncos listado de Santo	PR	LC
Aves	<i>Doricha eliza</i>	Colibrí cola hendida	P	NT
Aves	<i>Egretta rufescens</i>	Garza colorada	PR	NT
Aves	<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta	PR	LC
Aves	<i>Eucometis penicillata</i>	Tángara cabeza gris	PR	LC
Aves	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado	A	LC
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	PR	LC
Aves	<i>Geranospiza</i>	Gavilán zancón	A	LC

	<i>caerulescens</i>			
Aves	<i>Grus canadensis</i>	Grulla gris	PR	LC
Aves	<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán bidentado	PR	LC
Aves	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Verdillo gris	PR	LC
Aves	<i>Ictinia plumbea</i>	Milano plumizo/ Gavilán plumizo/ Gavilán chicharrero	PR	LC
Aves	<i>Ixobrychus exilis</i>	Aventoro mínimo	PR	---
Aves	<i>Jabiru mycteria</i>	Cigüeña jabirú	P	LC
Aves	<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán cabeza gris	PR	LC
Aves	<i>Lymnothlypis swainsonii</i>	Chipe corona café	PR	
Aves	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauñador negro	PR	NT
Aves	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	PR	LC
Aves	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	PR	LC
Aves	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Mosquero real	P	LC
Aves	<i>Passerina ciris</i>	Colorín siete colores	PR	NT
Aves	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma corona blanca	A	NT
Aves	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava cojolita	A	LC
Aves	<i>Phoenicopiterus ruber</i>	Flamenco americano	A	LC
Aves	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Arasari de collar	PR	LC
Aves	<i>Rallus longirostris</i>	Rascón picudo	A	LC
Aves	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico canoa	A	LC
Aves	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero/ Milano caracolero	PR	LC
Aves	<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	P	LC
Aves	<i>Sterna antillarum</i>	Golondrina marina menor	PR	LC
Aves	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor/ Zambullidorcito/ Zampullin macacito	PR	LC
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	PR	LC
Aves	<i>Trogon collaris</i>	Trogón de collar/ Trogón pechirojo	PR	LC
Aves	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	PR	LC
Aves	<i>Zenaida aurita</i>	Paloma aurita	PR	LC
Mammalia	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	P	EN
Mammalia	<i>Bassariscus simichiasti</i>	Cacomixtle tropical	PR	---
Mammalia	<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín tropical	A	---
Mammalia	<i>Eira barbara</i>	Tayra	P	LC
Mammalia	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	A	LC
Mammalia	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	Jaguarundi	A	---
Mammalia	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	LC
Mammalia	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P	NT
Mammalia	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	Murciélago orejón centroamericano	A	LC

Mammalia	<i>Mimon cozumelae</i> Sin. <i>Mimon benettii</i>	Murciélago	A	LC
Mammalia	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P	NT
Mammalia	<i>Potos flavus</i>	Mico de noche/ Kinkajou	PR	LC
Mammalia	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero/ Brazo fuerte	P	LC
Mammalia	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano	P	EN

* Endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Abreviaturas de las categoría UICN: LC = Least Concern; NT = Near Threatened; LT/NT = Least Concern/ Near Threatened; VU = Vulnerable; EN = Endangered; CR = Critically Endangered.

Impactos de especies exóticas invasoras

Impacto ecológico

La enorme capacidad de adaptación y el éxito competitivo de la casuarina pone en peligro a diferentes especies de duna costera y de manglar, por el hecho de no presentar enemigos naturales que mantengan a la población en equilibrio y por las sustancias alelopáticas que desprende, las cuales inhiben el crecimiento de otras especies vegetales a su alrededor.

El sobrepastoreo de los potreros provoca que el ganado bovino busque otros sitios de alimentación. Al introducirse a zonas de la reserva derriba la vegetación que encuentra a su paso, las cactáceas (algunas endémicas como la *Mammillaria gaumerii*) son una de las especies que se ven afectadas por las pisadas.

Los gatos ferales afectan por depredación especies de fauna silvestre. Por otra parte, en los últimos años se ha reportado el ataque de perros a las colonias de flamencos, matando a los adultos que empollan y provocando el abandono de un gran número de nidos, mientras que para el caso de las tortugas marinas, los perros ya se consideran un depredador importante de sus nidos.

Impacto socio-económico

En el caso de los ratones, se han considerado como una importante fuente de transmisión de enfermedades que afectan la salud humana.

Cuadro 19. Especies exóticas invasoras reportadas para la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos.

Clase	Especie	Nombre común
Ulvophyceae	<i>Ulva fasciata</i>	Lechuga de mar
Liliopsida	<i>Cyperus rotundus</i>	Coquillo rojo/ Pimientillo
Liliopsida	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Zacate egipcio/ Pata de pollo
Liliopsida	<i>Eustachys petraea</i>	Herbácea
Liliopsida	<i>Halodule beaudettei</i>	Pasto marino/ Zacate de hojas delgadas
Liliopsida	<i>Leptochloa fusca</i>	Pasto Kallar
Liliopsida	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechugita de agua
Magnoliopsida	<i>Atriplex canescens</i> *	Costilla de vaca/ Chamizo
Magnoliopsida	<i>Bidens pilosa</i>	Florecita girasol
Magnoliopsida	<i>Boerhavia erecta</i>	Hierba del arlomo
Magnoliopsida	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino Australiano / Pino de los Tontos
Magnoliopsida	<i>Clitoria ternatea</i>	Conchita azul
Magnoliopsida	<i>Crotalaria pumila</i>	Chipil/ Sonadora/ Hierba del cuaervo
Magnoliopsida	<i>Lantana urticoides</i>	Lantana de Texas
Magnoliopsida	<i>Momordica charantia</i>	Melón amargo
Magnoliopsida	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla/ Ricino
Arachnida	<i>Raoiella indica</i>	Ácaro rojo
Actinopterygii	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de Mozambique
Actinopterygii	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo
Reptilia	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cuija / Gecko cantador
Reptilia	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Cuija/ Gecko/ Salamandra
Mammalia	<i>Bos Taurus</i>	Vaca/ Bovino
Mammalia	<i>Canis familiaris</i>	Perro
Mammalia	<i>Felis catus</i>	Gato
Mammalia	<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico

* Especie mencionada como traslocada: Especies autóctonas que son desplazadas de localidad por el hombre, activa o pasivamente, pero dentro de su área de distribución (Koleff, 2011).

Estado de manejo

La dirección de la reserva ha implementado diversas campañas de erradicación y control natal de los perros y gatos, las cuales consisten básicamente en la eutanasia y esterilización de los animales.

Los esfuerzos de control de perros ferales se han llevado a cabo en las comunidades de las Coloradas y el Cuyo. La Industria Salinera de Yucatán, ha realizado algunas acciones al respecto, sin embargo realiza procedimientos no muy recomendables ya que utilizan veneno para matarlos. Estas acciones han sido realizadas durante cinco años aproximadamente, actualmente se ha intentado retomarlas contando con la participación de la Universidad Autónoma De Yucatán y algunos Veterinarios interesados en realizar prácticas profesionales o voluntariados, se contempla realizar principalmente campañas de esterilización, para lo anterior se encuentran buscando fondos para el financiamiento (Robles de Benito, 2013).

Programa de Control para Pez León (*Pterois* sp). Al respecto, el Director del ANP, Rafael Robles de Benito (Com. Pers., 2013) menciona que se hicieron estudios de control durante un año (2011), involucrando a los pescadores locales en torneos de pesca y muestras gastronómicas siguiendo el modelo de acciones realizadas en Quintana Roo; sin embargo, se ha observado que no se tiene un impacto tan grande como en las zonas arrecifales dado que hay pocos reportes de la presencia de peces, por lo que se considera que la presencia no justifica un gasto de presupuesto en este momento y se ha mantenido suspendido. Actualmente se realizan monitoreos de presencia-ausencia de especímenes como parte de las actividades de rutina del área, con la participación de los pescadores, que ante algún cambio ya conocen la estrategia a seguir.

Como medidas de prevención se han realizado programas de concientización sobre el cuidado de las mascotas y las consecuencias de su abandono sobre otras especies y se les proporciona información a usuarios y visitantes sobre la prohibición y los efectos negativos de la introducción de especies en el área (Robles de Benito, 2013).

Asimismo, se ha realizado un diagnóstico del ácaro rojo (*Raoiella indica* Hirts.) de las palmas, que fue realizado en conjunto con SENASICA. En cuanto al seguimiento, Rafael Robles de Benito (Com. pers., 2013) menciona que el proceso de monitoreo ha consistido básicamente en registrar el avance de la plaga a toda la costa de Yucatán. Ha habido un incremento en las hectáreas invadidas por lo que SENASICA y CONAFOR se encuentran formulando un anteproyecto para control, para el cual ya se tienen los productos definidos; sin embargo, aún quedan por definir logística y costos.

IV. Consideraciones

Económica

La elaboración de propuestas económicas enfocadas al diseño de programas de monitoreo varían de acuerdo a la problemática de cada ANP, esto debido a la variación de las condiciones del terreno, clima, accesibilidad y densidad de población; se deben considerar los costos de medidas físicas (armas, trampas, etc.), químicas (repelentes, venenos, etc.) y biológicas, número de dosis o repeticiones, salarios del personal que se requiere para implementar la medida. Todos estos costos son propios de cada región debido a la variabilidad antes mencionada. Por otra parte, se debe considerar el horizonte de tiempo que sería necesario para la erradicación, control o manejo de la especie; en este sentido, la implementación de la estrategia a seguir incluye la temporalidad sobre las medidas posibles. De esta forma, los mecanismos que deban ser implementados durante periodos prolongados llevarán a costos más elevados y los que involucren una densidad mayor de población o retiro manual requerirán de mayor mano de obra y equipo.

Durante el desarrollo de las vistas a ocho ANP, algunos directores nos compartieron información sobre los recursos económicos y materiales de los cuales disponen para el monitoreo y control de algunas EEI presentes dentro de las ANP, dicha información se puede consultar *in extenso* en el apartado B del tercer informe del equipo consultor de comunicación Acción Cultural Madre Tierra (ACMT) - Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para la Conservación (IMAC), denominado “Diagnóstico de conocimientos y capacidades a nivel local en los nueve sitios seleccionados que oriente la participación de actores durante las actividades piloto”.

Sin embargo, en términos generales, se puede señalar que aunque la mayoría de las ANP mencionadas cuentan con presupuesto para acciones de prevención y control de EEI, es claro que estos recursos no son suficientes para cubrir los aspectos más básicos para la atención del problema. Lo anterior refleja el hecho de que aunque el modelo de conservación que se sigue en México es bueno, el apoyo financiero gubernamental es insuficiente para las tareas de conservación. Por lo tanto, se requiere que la administración de las ANP seleccionadas y autoridades inmediatas realicen las labores necesarias para obtener fuentes alternas de financiamiento que complementen el presupuesto federal, así como la creación de alianzas con los diversos actores involucrados, como OSC, instituciones académicas, iniciativa privada, etc., para que con un trabajo conjunto se optimice el gasto de recursos y se consiga cumplir con los objetivos

planteados a corto, mediano y largo plazo. Adicionalmente, se recomienda la creación de comités en cada una de las ANP que vigilen la adecuada utilización de los recursos, y que apoyen y fomenten la implementación de campañas de educación ambiental con la finalidad de fortalecer las acciones de conservación y vigilancia (Ver propuesta Acción Cultural Madre Tierra (ACMT) - Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para la Conservación (IMAC), 2013)

Plazos

Al igual que como se señaló en las propuestas económicas, los plazos para la implementación de las estrategias de monitoreo y control de EEI dependen de la biología de la especie a tratar, la densidad de sus poblaciones, así como de los métodos utilizados para su control. Sin embargo, en términos generales los plazos a plantearse son a corto y mediano plazo, siendo la falta de recursos económicos la principal limitante para la adecuada ejecución de los programas de prevención, control, erradicación, educación y difusión.

No obstante, algunas de las ANP visitadas han tenido la capacidad e iniciativa de buscar recursos y convenios con OSC, iniciativa privada e Institutos de Investigación para poder cumplir con sus funciones, logrando así mantener sus actividades de protección y conservación de los ecosistemas vigentes. A continuación se presentan los planes de trabajo de las ANP que sí cuentan con calendarización de sus programas de monitoreo y control de EEI.

Cuadro 20. Plazos de las actividades de monitoreo y control de EEI en la RB Sian Ka'an

Actividad	Tiempo	Costo	Observaciones
1. Monitoreo y control de pez león (<i>Pterois volitans</i>), ácaro rojo (<i>Raoiella indica</i>), casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>), picudo negro (<i>Rynchophorus palmarum</i>), y carrizo gigante (<i>Arundo donax</i>)	Corto plazo mediano y largo plazos	\$10,000,000	Durante el 2013 se cuentan con recursos del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A. C. (FMCN) por \$643,000 y del CoBi- IAF por \$567, 320 para acciones de control y comercialización del pez león. Recursos por 2 mdp de CONAFOR y 1 mdp 200 mil de CONANP para realizar acciones de control del ácaro rojo.

Actividad	Tiempo	Costo	Observaciones
			<p>Recursos por 600 mil de la CONANP para continuar con la eliminación de casuarinas.</p> <p>Recursos por 40 mil pesos de gastos de operación del ANP para realizar acciones de control del picudo negro.</p>
2. Programas de control y extracción de ácaro rojo (<i>Raoiella indica</i>), y picudo negro (<i>Rynchophorus palmarum</i>)	Corto y mediano plazos	\$3,000,000	Durante este año han puesto en marcha acciones de control y saneamiento del ácaro rojo y picudo negro con un monto de 3 mdp.
3. Se requiere de un programa intensivo de vigilancia combinado con educación ambiental trabajando en colaboración con otros actores y la sociedad	Corto y mediano plazo	\$1,000,000	Se necesita personal, equipo y las facilidades para establecer puntos de control (ya existen cinco casetas de vigilancia) y revisión del acceso de organismos, especies, medios de transporte. Es necesario regular las especies que pueden o no ingresar al ANP en colaboración con gobiernos locales, municipales, federales y de la sociedad civil.
4. Monitoreos y acciones de controles estandarizados y permanentes con habitantes de la reserva, OSC, voluntarios y universidades	Corto Plazo	\$2,000,000	El ANP cuenta con tres protocolos de monitoreo y control bien establecidos para la casuarina, acaro rojo, picudo negro y pez león. Se está trabajando en desarrollo del protocolo para el carrizo gigante (<i>A. donax</i>) y el espagueti (<i>C. filiformis</i>). Se estima que para la impresión de los protocolos, creación y el seguimiento de los trabajos de control se requiere un presupuesto de al menos 2 mdp para 4 años hasta que se reduzcan y se vean los efectos del control de las EEI, siendo estos de elevado costo al principio y conforme se van consiguiendo resultados el costo va disminuyendo.
5. Se requiere de hacer una campaña de difusión en redes sociales, y espacios públicos sobre que es una EEI y los problemas que ocasiona al interior y exterior del ANP.	Corto Plazo	\$500,000	Se calcula que este sea el costo del programa con base a otros programas que ya hemos realizado donde se requiere realizar diseños e impresiones para llegar a más gente. Sin embargo, ahora se contempla, el uso de espectaculares en carreteras, así como comerciales de radio y TV, ya que algunas EEI se presentan a nivel regional y se necesita alcanzar a una mayor audiencia
Total de presupuesto		\$16,500,000	

Nota: ¹Responsable técnico que supervisará la ejecución de las medidas propuestas. Biól. Yadira Gómez Hernández. ²Cuadro tomado y modificado del apartado B del tercer informe del equipo consultor de comunicación Acción Cultural Madre Tierra (ACMT) - Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para la Conservación (IMAC).

Cuadro 21. Actividades de monitoreo y control de trueno (*L. lucidum*) el PN Cumbres de Monterrey.

ACTIVIDAD	MESES											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Gestión de trámites ambientales para el control				x								
Control y remoción de trueno (<i>L. lucidum</i>)					x	x	x					
Talleres educativos con brigada y personal del Parque Ecológico Chipinque				x		x	x					
Monitoreo								x		x	x	
Evaluación e informe										x	x	X

Nota: Responsable técnico que supervisará la ejecución de las medidas propuestas. Biól. Antonio Hernández Ramírez.

Cuadro 22. Actividades de monitoreo y control de carrizo gigante (*A. donax*) el PN Cumbres de Monterrey

ACTIVIDAD	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	Dic
Gestión de trámites ambientales para el control				x								
Remoción de carrizo					x	x	x					
Talleres educativos						x			x			
Monitoreo										x	x	
Evaluación e informe											x	X

Nota: Responsable técnico que supervisará la ejecución de las medidas propuestas. Biól. Antonio Hernández Ramírez. No están estimados los costos

Como se ha observado durante el desarrollo del proyecto, las ANP que mantienen programas de monitoreo y control de EEI son las que han buscado otras vías de co-financiamiento a través del trabajo conjunto con OSC e iniciativa privada. Esta iniciativa por buscar recursos fuera del ámbito federal les ha permitido mantener sus programas vigentes y cumplir con su función.

Responsabilidades

Si bien la responsabilidad de mantener y conservar los ecosistemas naturales es compartida entre autoridades y los pobladores de los sitios, el combate a las EEI recae principalmente en las autoridades ambientales federales, pues por decreto constitucional están obligadas a salvaguardar los recursos naturales de la nación procurando a los ciudadanos el mejor entorno posible como lo señala el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su quinto párrafo, a letra dice:

“TODA PERSONA TIENE DERECHO A UN MEDIO AMBIENTE SANO PARA SU DESARROLLO Y BIENESTAR. EL ESTADO GARANTIZARA EL RESPETO A ESTE DERECHO. EL DAÑO Y DETERIORO AMBIENTAL GENERARA RESPONSABILIDAD PARA QUIEN LO PROVOQUE EN TERMINOS DE LO DISPUESTO POR LA LEY.”
(REFORMADO MEDIANTE DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL 8 DE FEBRERO DE 2012).

Así, en cuestión del medio ambiente al Estado le corresponde, por disposición constitucional, preservar y restaurar el equilibrio ecológico, y para ello debe de tomar las medidas necesarias. En los casos en que no ha podido prevenir el desequilibrio, el Estado está obligado a procurar su restauración en apego a lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Para dar cumplimiento con estas obligaciones el Estado ha confiado la tarea de la protección administrativa del derecho a vivir en un ambiente sano a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (Corzo-Sosa, 2007).

De esta manera la SEMARNAT creo un órgano desconcentrado que se encarga de la Administración de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Son pues, los mandos administrativos de la CONANP designados para cada una de las ANP del país, sobre quienes recae la responsabilidad de establecer Programas de Desarrollo Regional Sustentable en ANP, asegurando una adecuada cobertura y representatividad biológica.

Por otra parte, el gobierno mexicano a través de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), creo el Comité Asesor Nacional

sobre especies Invasoras, mismo que generó la Estrategia Nacional sobre especies invasoras en México, obra que es sin duda el eje rector para combatir a las EEI, las cuales son una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad en México y el mundo (Wilcove *et al.*, 1999; McNeely *et al.*, 2001).

La Estrategia Nacional describe la introducción, dispersión y establecimiento de las EEI, así como los efectos nocivos que este fenómeno acarrea. No sólo ofrece un diagnóstico, sino que además identifica las acciones que prioritariamente deben emprenderse para atajar el problema de manera coordinada entre todos los sectores, desde el gobierno hasta la sociedad civil. El éxito de la estrategia, dependerá sin duda de la manera en que se armonicen y coordinen los programas e instrumentos legales, se combatan las políticas encontradas seguidas por diferentes dependencias del gobierno en materia del uso de EEI, se dé una continua generación de conocimientos, así como de la participación activa de una sociedad bien informada. Finalmente, para enfrentar la introducción, dispersión y el establecimiento de las EEI y sus efectos nocivos se requieren acciones coordinadas de todos los sectores, guiadas por una estrategia consensuada que identifique las prioridades de acción en el tema (Comité Asesor Nacional sobre especies invasoras en México, 2010).

V. Capacidades de gestión de los sitios piloto

Como ya se mencionó anteriormente, tanto en los sitios piloto como en los visitados podemos encontrar limitantes para el buen desarrollo de las propuestas planteadas. Existe el personal para trabajar el tema pero no es el suficiente ni se encuentra correctamente capacitado. Otro de los factores limitantes, y posiblemente el mayor de ellos, es sin duda la falta de recursos técnicos y financieros; debido a esto es necesario el trabajo conjunto entre el personal administrativo y el equipo técnico para gestionar nuevas vías de financiamiento para cursos de capacitación e implementación estrategias de monitoreo y mitigación de daños ocasionados por EEI.

VI. Propuesta para las ocho Áreas Naturales Protegidas visitadas

Manejo y gestión

Como se mencionó anteriormente en el segundo informe de esta consultoría, las acciones de monitoreo son indispensables dentro de los programas de restauración y control de EEI. Su implementación debe ser llevada a cabo por especialistas de manera sistemática

y a largo plazo para asegurar mejores diagnósticos, además de acompañarse de una campaña de difusión y educación ambiental. Dado que las actividades de monitoreo son la base de las actividades de bioseguridad, control y mitigación de daños ocasionados por las EEI, es necesario incrementar estos esfuerzos en las vías de introducción detectadas así como en la áreas de influencia de las ANP. A continuación se describen las actividades de monitoreo que se realizan en cada una de las ANP visitadas, así como las propuestas del Instituto de Biología.

1. Monitoreo de cabra (*Capra hircus*) en la RB El Vizcaíno y APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec

El principal problema en la RB del Vizcaíno es el sobrepastoreo del ganado caprino; de tal manera que se estima que un individuo puede dedicar de seis a siete horas en actividades de forrajeo (Cepeda y Angulo, 2003). Por lo tanto, el impacto que esta especie puede causar sobre los ecosistemas presentes en la RB El Vizcaíno es de orden superlativo; esto cobra mayor sentido si se toma en cuenta que hacia el 2011 se estimaba una población de 5000 individuos tan sólo para la región de la Sierra de San Francisco (Angulo *et al.*, 2011).

Esta situación, sin duda requiere de la implementación de un programa de monitoreo (Cuadros 23 y 24) para controlar las poblaciones de cabras y mitigar los impactos derivados del libre pastoreo. Por lo tanto, se recomienda implementar campañas de concientización sobre el impacto que tiene el pastoreo del ganado caprino en los ecosistemas, así como invitar a la población a hacer uso de corrales y delimitar sus zonas de forrajeo. Asimismo, se propone realizar un diagnóstico de las especies vegetales que son más consumidas para poder establecer el uso racional de las mismas, mediante programas de reforestación controlada, promoviendo así el pastoreo selectivo y por consecuencia minimizar el impacto sobre otras especies vegetales.

De acuerdo con Angulo y colaboradores (2011), en un estudio piloto realizado por personal del CIBNOR en la Sierra de San Francisco enfocado a la valoración del impacto del ganado caprino en libre pastoreo, se obtuvo que las cabras tienen preferencia por la

manzanita (*Cordia curassavica*) y el iztafiate (*Ambrosia ambrosoides*). Ambas son especies nativas de la región, con crecimiento arbustivo y de fácil propagación, y favorablemente no tienen algún estatus de conservación, lo cual las convierte en especies idóneas para la implementación de la estrategia.

Se propone la colocación de una valla para delimitar el acceso de las cabras en zonas de riesgo de la ANP, a la vez, establecer permamnnentemente el programa de monitoreo.

Cuadro 23. Estimación de costos del Programa de Monitoreo de cabra (*Capra hircus*) en la RB El Vizcaíno y APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Programa	Concepto	Costo
Monitoreo de cabra (<i>Capra hircus</i>) en la RB El Vizcaíno y APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	Monitoreo y control (recorridos)	\$150,000.00
	Implementación de vallas para delimitar el acceso de los animales	
	*Alambre de púas marca “deAcero”, Corcel III	
	\$595.00 / 300m 20,000 m cerco triple	\$119,000.00
	*Poste ganadero de acero 7 pies	
	\$275.00 por poste 6,600 postes	\$1,815,000.00
	Total	\$2,084,000.00

Cuadro 24. Cronograma de actividades del Programa de Monitoreo de cabra (*Capra hircus*) en la RB El Vizcaíno y APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación del personal	X											
Recorridos y monitoreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instalación de valla		X	X	X								
Informe parcial I							X					
Informe final												X

2. Monitoreo y control de lobina negra (*Micropterus salmoides*), tilapia (*Oreochromis mossambicus*) y carpa común (*Cyprinus carpio*) en el APFF Sierra de Alamos –Río Cuchujaqui, PN Cumbres de Monterrey, APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y RB Los Tuxtlas

Para lograr una mejor regulación de la situación de las granjas acuícolas que operan dentro o en áreas adyacentes a las ANP, es necesario conocer su ubicación exacta, realizar una evaluación del funcionamiento de estas, el tipo y capacidad de producción, necesidades de capacitación, programas de prevención y manejo de riesgos en los que se detallen las capacidades técnicas de respuesta en caso de alguna contingencia. De igual forma, resulta primordial que las autoridades sanitarias, de comercio y ambientales regulen y auditen su funcionamiento y no se otorguen licencias de operación si no se cuentan con estudios de análisis de riesgo; pues la poca o nula capacidad de estos establecimientos de reaccionar ante condiciones de sobrepoblación y escapes, ha ocasionado que la lobina negra, la tilapia y la carpa común representen una amenaza para las especies de peces de la región, al ser competidores y depredadores potenciales de los recursos (Canonico *et al.*, 2005; Britton *et al.*, 2007).

Ante este panorama y debido a que el desarrollo de la acuicultura en estas áreas del país representa intereses económicos y una actividad con arraigo, el objetivo central de los monitoreos propuestos, van enfocados hacia el control y mitigación de daños; no obstante, a pesar de que los métodos son convencionales, requieren de capacitación y disciplina, debido a que se trata de especies con alta tasa de reproducción y un escape podría nulificar todos los esfuerzos realizados en las tareas de control de sus poblaciones.

De acuerdo con lo anterior, y con las experiencias expresadas tanto por el personal de cada una de las Áreas Naturales Protegidas visitadas, OSC, academia y demás actores involucrados, así como de las mismas instituciones de gobierno local y federal, es evidente que las políticas públicas en materia productiva y ambiental, no están creadas de forma integral o complementaria y no toman en cuenta aspectos ambientales y biológicos, en este caso, de EEI, en los programas de apoyo productivo y de desarrollo para la población, lo que resulta en una fuga de capital que tal vez a corto plazo refleje alguna ganancia o beneficio, pero a mediano y a largo plazo resulta en un gasto y pérdidas mayores tanto económicas como de servicios ecosistémicos.

Dada la complejidad logística a desarrollar y lo que representa en pérdidas económicas para el país, es necesaria la coordinación y el involucramiento de las instancias responsables, como autoridades locales (Presidencias Municipales), federales (SEMARNAT - PROFEPA), la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y las promoventes (SAGARPA, CONAFOR) del uso y/o aprovechamiento de EEI, en la revisión conjunta de cada uno de sus programas previo a su aprobación, así como el intercambio de experiencias. De igual forma a través de campañas de regulación, capacitación, difusión y educación ambiental.

A continuación se enumeran los métodos propuestos para el control de las poblaciones de lobina negra, tilapia y carpa.

1. Cosechas y pescas periódicas de organismos con trasallo o atarraya en cuerpos de agua y estanques dentro de las ANP y áreas adyacentes, para sanearlos o reducir la competencia por alimento con especies nativas; esta técnica requiere de mucha mano de obra pero es muy efectiva. Asimismo, se puede fomentar la pesca deportiva o de esparcimiento con estos organismos mediante campañas de divulgación, como sucede en la APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

2. Separación de sexos después de un período previo de cultivo (cultivo monosexo). La estrategia representa también una ventaja comercial debido a que los machos crecen más rápidamente que las hembras, de esta manera alcanzan tallas comerciales en periodos cortos. De acuerdo con Barrera y Paz (2006), se debe de tomar en cuenta que el proceso de separación manual (sexado) requiere de personal capacitado y su grado de eficiencia es del 90%.

3. Dentro de las granjas acuícolas, es recomendable utilizar jaulas flotantes para cultivo en el estanque, ya que los huevos desovados salen a través de las aberturas de malla de la jaula y mueren, previniendo así la sobrepoblación. Aunque los materiales de construcción de las jaulas pueden ser costosos, los resultados son buenos.

4. En periodos de poca demanda de producto, se puede implementar el cultivo a altas densidades en estanques o canales, debido a que la tasa de reproducción es reducida cuando la densidad es alta. Es importante señalar, que el objetivo es bajar la tasa de

reproducción, por lo que para evitar que haya pérdida de organismos se requiere de personal calificado que provea alimentación intensiva y de calidad, además de buena disponibilidad de agua.

5. Dentro de granjas acuícolas, promover la utilización de reversión sexual alimentando larvas de tilapia con hormonas masculinizantes como metil-testosterona (MT), 17 alfa-metildihidrotestosterona (MDHT) o fluoximesterona, para producir sólo alevines machos (López-Gálvez, 2007). Esta técnica deberá ser utilizada en granjas con estrictas medidas de seguridad y sistemas de cultivo cerrados, además de ser aplicada por personal capacitado, además de asegurarse de cumplir con el 100 % de efectividad en la reversión del sexo a machos.

Se propone que, además de implementar las estrategias antes mencionadas, se instalen redes que limiten el acceso de los animales a zonas no afectadas o en restauración (cuadros 25 y 26). A su vez, debido a la importancia económica que representan estas especies y que son fuente de ingreso para muchas familias, se propone establecer un financiamiento para que la crianza de estos animales sea en jaulas, delimitando desde un principio su distribución.

Cuadro 25. Presupuesto estimado para monitoreo y control de lobina negra (*Micropterus salmoides*), tilapia (*Oreochromis mossambicus*) y carpa común (*Cyprinus carpio*) en el APFF Sierra de Álamos –Río Cuchujaqui, PN Cumbres de Monterrey, APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y RB Los Tuxtlas

Programa	Concepto	Costo
Monitoreo y control de lobina negra, tilapia y carpa común en el APFF Sierra de Álamos, PN Cumbres de Monterrey, APRN Valle de Bravo y RB Los Tuxtlas.	Monitoreo y control (recorridos)	\$150,000.00
	Implementación de redes para delimitar el acceso de los animales. 20 metros c/u 3 redes	\$50,000.00
	Financiamiento para cría de EEI en jaulas	
	Jaula flotante de polietileno \$35,000.00 10 jaulas	\$350,000.00
	Total	\$550,000.00

Cuadro 26. Cronograma de actividades del Programa de Monitoreo y control de lobina negra, tilapia y carpa común en el APFF Sierra de Álamos, PN Cumbres de Monterrey, APRN Valle de Bravo y RB Los Tuxtlas

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación del personal	X											
Recorridos y monitoreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instalación de redes		X		X		X		X		X		
Informe parcial I							X					
Informe final												X

3. Monitoreo y control de trueno (*Ligustrum lucidum*) y carrizo gigante (*Arundo donax*) en el PN Cumbres de Monterrey

De acuerdo con lo observado en la visita de campo a la zona del Parque Ecológico Chipinque, en el Municipio de San Pedro Garza García, que por su cercanía a sectores residenciales se reconoce como el sitio de origen de la invasión; esto debido al uso que se le da como árbol ornamental. En la zona se registran los impactos ambientales más serios y significativos de todo el PN.

Por esta razón, el personal del Parque Ecológico Chipinque que se ubica dentro de los límites del PNCM, ha implementado tareas de control y erradicación de ambas especies; sin embargo, estas deben de fortalecerse con una campaña de concientización y educación ambiental masiva y permanente dirigida hacia sus visitantes, ya que se estima que el Parque recibe alrededor de 300,000 visitantes al año, de los cuales el 94% provienen de alguno de los Municipios que conforman el área metropolitana de Monterrey (San Pedro Garza García, Monterrey, San Nicolás, Guadalupe, Apodaca, Santa Catarina y Escobedo); el porcentaje restante lo conforman visitantes provenientes de municipios más alejados, de otros estados, así como del país vecino, Estados Unidos (Gándara, s/f).

Esta campaña debe hacerse extensiva a los habitantes del Municipio de San Pedro Garza García, considerado como el sitio de origen de la invasión de ambas especies, que se estima en 122,659 habitantes (INEGI, 2012), poniendo especial esfuerzo en la concientización de los habitantes de las zonas residenciales del mismo, así como a los viveristas de la zona para seguir promoviendo la venta de árboles nativos, quienes a solicitud de la SEMARNAT, en algunos casos ya han iniciado esta labor (Mesa de trabajo con OSC involucradas en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, 2013).

En cuanto a las tareas de control y erradicación, el equipo técnico del parque hizo pruebas en sitios piloto con herbicidas y control mecánico en áreas alejadas de los senderos. Por lo que es importante señalar que para iniciar las labores de control de las especies, es fundamental iniciar con una estrategia opuesta, es decir, a partir de los senderos hacia las áreas más alejadas, ya que se reconoce al humano y sus medios de transporte (vehículos) como una de las principales vías de introducción. Siguiendo esta estrategia se busca reducir el contacto de las personas con frutos y semillas del trueno, las cuales después son dispersadas a otras áreas del parque. De acuerdo con lo señalado por el equipo técnico del PNCM, los periodos de floración de la especie en la zona se presentan entre los meses de mayo y junio, por lo tanto, estas tareas deberán realizarse previamente para evitar la dispersión de semillas y fruto al momento del derribo de los arboles adultos (Mesa de trabajo con OSC involucradas en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, 2013).

El control mecánico consiste básicamente en el corte de árboles desde la base, y el retirado de ramas y troncos a un sitio de disposición final, evitando dejar los desechos vegetales en cauces de ríos y arroyos (técnica de “troza, pica y esparcirá”), o bien triturados para la elaboración de composta teniendo especial cuidado en que no se incluya la semilla para evitar su dispersión y germinación. Posteriormente, se realizará el retirado de los tocones, lo cual incluye eventualmente el tratamiento con glifosato como herbicida final y la recolección de frutos y semillas del suelo al finalizar el corte de árboles. Este proceso implica mucho trabajo y personal involucrado en el mismo, pero garantiza riesgos mínimos en la contaminación química en el suelo (Mesa de trabajo con OSC involucradas en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, 2013).

Por otra parte, el control químico podrá implementarse utilizando Picloram, un químico que a pesar de ser catalogado como herbicida post-emergente sistémico de acción hormonal, ha demostrado su eficiencia en el control de árboles de trueno (Galicia, J. 2013. Com. Pers.). La zona recomendada a sanear mediante este método es la de mayor densidad de árboles, conocida como “Casa del General Almazán”, un punto con una extensión aproximada de 3,500 metros cuadrados que presenta una cobertura estimada de cerca del 95% por individuos de trueno (*L. lucidum*).

En lo que respecta al carrizo gigante o falsa caña (*Arundo donax*), se trata de una de las plantas invasoras de humedales más agresivas y difíciles de erradicar, se propaga fundamentalmente de manera asexual, principalmente por tallo y rizomas, provocando el desplazamiento de las especies nativas, representando una fuerte amenaza para los ecosistemas, modificando la estructura y composición de especies en las zonas riparias, incrementando las posibilidades de incendios en esas zonas y disminuyendo la diversidad de las especies nativas de flora y fauna (Bell, 1997).

En el PNCM, el carrizo gigante se localiza en las localidades de Cañón de San Isidro, San Juan Bautista, Ciénega de González, San Antonio de la Osamenta, Canoas y Pajonal, en estas dos últimas localidades se tienen rodales de individuos adultos que alcanzan extensiones de hasta 2500 metros cuadrados, ubicándose fuera de ecosistemas naturales, por lo que las zonas afectadas corresponden a parcelas de cultivo generando pérdidas económicas. De acuerdo con Contreras y Cruz (2007), por experiencia en Cuatro Ciénegas, Coahuila, la mejor estrategia para combatir al carrizo gigante es el uso de dos técnicas simultáneas de control, en este caso, las más recomendables son: la técnica mecánica conocida como “trapping o recubrimiento” y el método químico mediante la aplicación de los herbicidas Aquamaster o Rudo.

El uso efectivo y comprobado de los herbicidas Aquamaster o Rudo en la región de Cuatro Ciénegas, hacen tomarlos en cuenta como potenciales para la implementación del método de control químico en el PNCM. Ambos herbicidas están formulados con Glifosato: sal isopropilamina de N- (fósforo-metil) glicina, que tiene características medioambientales favorables, tales como la degradación en el tiempo en el suelo, sedimentos y las aguas naturales, y una fuerte unión a la mayoría de los suelos y los sedimentos, lo que reduce la biodisponibilidad pronto después de la aplicación. Aquamaster, está específicamente recomendado para usarse en programas de control de

maleza acuática flotante o emergente en todo tipo de cuerpos de agua dulce o salobre, incluyendo canales y drenes agrícolas sin existir ninguna restricción para el uso del agua de sitios acuáticos tratados. La maleza tratada muestra los síntomas en 5-7 días y muere completamente en 2-4 semanas. Para mejores resultados se recomienda asperjar sobre la maleza que esté creciendo activamente, en días calientes y soleados. Este herbicida no controla la maleza que se encuentra completamente sumergida o tiene la mayoría del follaje dentro del agua, por lo tanto se recomienda su aplicación preferentemente cuando el carrizo gigante empieza la floración (de mayo a noviembre), para lograr mayor efectividad en una dosis de 3 a 4 litros por hectárea o 1.25 a 4 litros por cada 100 litros de agua (Mesa de trabajo con OSC involucradas en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, 2013).

El herbicida actúa sobre el follaje de la maleza, traslocándose a toda la planta incluyendo las raíces profundas. Después de la aplicación (1 a 2 semanas) se observa su efecto con clorosis, debilidad y marchitez gradual hasta quedar totalmente seca (Contreras y Cruz, 2007). Es indispensable evitar la contaminación con el herbicida de fuentes y depósitos de agua como arroyos, ríos, presas o abrevaderos, o con el lavado del equipo utilizado, por lo que los envases y materiales utilizados durante su aplicación deberán depositarse en almacenes especiales para residuos peligrosos de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

El tramping o recubrimiento es un método sencillo que consiste en cortar y doblar el carrizo lo más superficialmente posible para después cubrirlo con una lona o plástico (color oscuro que no deje pasar la luz) por un periodo de 2 a 4 meses, una vez instalada la lona o plástico se recomienda tapar con tierra los bordes del mismo para evitar que les entre agua o luz, de esta manera se ocasiona la muerte del carrizo debido a la falta de nutrientes y luz solar. La desventaja del método es el tiempo de efectividad y que requiere de vigilancia constante, pues la lona o plástico puede ser motivo de pillaje (Contreras y Cruz, 2007).

En cuanto al control biológico, actualmente se utilizan dos insectos: una avispa (*Tetramesa romana*) y una cochinilla (*Rhizaspidiotus donacis*) que reducen significativamente el crecimiento y propagación del carrizo gigante (Cortés *et al.*, 2012). Estos dos agentes de control biológico se están utilizando en ambas riberas del río Bravo y en la cuenca del Alto Balsas en Morelos (Jiutepec) en un proyecto binacional entre el

USDA (United States Department of Agriculture) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Cabe remarcar que estas dos especies cumplieron con la normativa exigida por la NAPPO (North American Plant Protection Organization), autoridad internacional en el uso de agentes de control biológico y que el IMTA cuenta con la autorización para su uso en México así como una planta de cría masiva de estos dos agentes.

En el caso del Carrizo (*Arundo donax*) se propone retirarlo manualmente (cuadros 27 y 28) y a su vez, realizar la técnica de “trapping” antes mencionada.

Cuadro 27. Presupuesto estimado para el monitoreo y control de trueno (*Ligustrum lucidum*) y carrizo gigante (*Arundo donax*) en el PN Cumbres de Monterrey

Programa	Concepto	Costo
Monitoreo y control del Carrizo gigante (<i>Arundo donax</i>)	Monitoreo y control (recorridos)	\$100,000.00
	Retiro manual	\$300,000.00
	Equipo (machete, pala, costal, guantes)	\$3,000.00
	Total	\$403,000.00

Programa	Concepto	Costo
Monitoreo y control del Trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>)	Monitoreo y control (recorridos)	\$100,000.00
	Retiro manual	\$300,000.00
	Equipo (machete, pala, costal, guantes)	\$3,000.00
	Total	\$403,000.00

Cuadro 28. Cronograma de trabajo para el monitoreo y control de trueno (*Ligustrum lucidum*) y carrizo gigante (*Arundo donax*) en el PN Cumbres de Monterrey

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación del personal	X	X										
Recorridos y monitoreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Control		X		X		X		X		X		
Informe parcial I							X					
Informe final												X

4. Monitoreo y control de tripa de zopilote (*Cissus sicyoides*); control y manejo de vacas (*Bos taurus*) en la RB Marismas Nacionales

Las malezas infestantes en zonas con humedales son de difícil control y erradicación debido a las condiciones y características del ecosistema. En el caso de la tripa de zopilote (*Cissus sicyoides*) el panorama es complejo debido a su alto poder de crecimiento, limitaciones en el control mecánico y su tolerancia a los herbicidas, lo cual es debido a que su cutícula está compuesta de cera y cutina; mientras que la pared celular, está compuesta de celulosa y pectina, que forman parte del sistema total no viviente de la planta (Monsanto, 1992; 2013).

Hasta el momento los esfuerzos por controlar esta maleza han sido por parte del programa federal ProÁrbol, a través del cual, se sanearon 500 hectáreas de mangle rojo y mangle blanco en el ejido Unión de Corrientes invadido por la tripa de zopilote (*Cissus sicyoides*). Los daños causados al mangle por esta especie son: la disminución del crecimiento de los árboles invadidos, reducción en la cosecha de semilla, efectos en la madera, predisposición a insectos y hongos y cuando la infección es grave puede causar su muerte. La medida de saneamiento fue el método de control manual, ya que al aplicar herbicidas se contaminaría el agua del humedal y por consecuencia se afectaría a las especies acuáticas.

Existen ejemplos de control de la tripa de zopilote por aspersión de Glifosato 747 en cultivos de plátano en el Ecuador (Zambrano, 2007); sin embargo, la gran diferencia entre las condiciones que prevalecen entre un área de cultivo y áreas de humedales, nos permiten señalar que es necesaria la implementación de pruebas piloto primeramente en áreas de tierra firme y posteriormente en estanques con flujo cerrado para probar la viabilidad de los procedimientos.

Por otra parte, de acuerdo con lo comentado en las mesas de trabajo, el forrajeo del ganado vacuno está terminando con los renuevos de los manglares; sus desechos son una fuente de contaminación del agua, lo que a su vez ocasiona pérdidas económicas en el cultivo de ostiones (Mesa de trabajo con representantes de OSC, instituciones de gobierno local, pequeños propietarios y personal de la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales, 2013). Se ha propuesto realizar el estabulado o encierro del ganado en corrales o establos, para así controlar los sitios e intensidad de forrajeo especialmente en

las zonas de manglar. Esta técnica podría traer beneficios al poder recolectar las heces de los animales y hacer uso de ellas como fertilizantes o en la generación de biogas como lo propone Lucho-Constantino (2010).

Se propone la instalación de vallas para limitar el acceso de las vacas a la ANP (cuadro 29 y 30), y monitorear el correcto funcionamiento e integridad. Concientizar a los productores acerca del daño ocasionado en caso de fuga.

Cuadro 29. Presupuesto estimado para monitoreo y control de tripa de zopilote (*Cissus sicyoides*); control y manejo de vacas (*Bos taurus*) en la RB Marismas Nacionales

Programa	Concepto	Costo
Monitoreo de vaca (<i>Bos taurus</i>) en RB Marismas Nacionales	Monitoreo y control (recorridos)	\$150,000.00
	Implementación de vallas para delimitar el acceso de los animales	
	*Alambre de púas marca “deAcero”, Corcel III	
	\$595.00 / 300m 20,000 m cerco triple	\$119,000.00
	*Poste ganadero de acero 7 pies	
	\$275.00 por poste 6,600 postes	\$1,815,000.00
	Total	\$2,084,000.00
Programa	Concepto	Costo
Monitoreo y control de tripa de zopilote (<i>Cissus sicyoides</i>)	Monitoreo y control (recorridos)	\$100,000.00
	Retiro manual	\$300,000.00
	Equipo (machete, pala, costal, guantes)	\$3,000.00
	Total	\$403,000.00

Cuadro 30. Cronograma de actividades del Programa de monitoreo y control de tripa de zopilote (*Cissus sicyoides*); control y manejo de vacas (*Bos taurus*) en la RB Marismas Nacionales

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación del personal	X	X										
Recorridos y monitoreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Retiro de plantas		X		X		X		X		X		
Instalación de valla		X	X	X								
Informe parcial I							X					
Informe final												X

5. Monitoreo y control de gato feral (*Felis catus*) y perro (*Canis familiaris*) en el PN Cañón del Sumidero

Hoy en día se sabe que el eje más importante a trabajar para la prevención y control de la invasión y sobrepoblación de gatos y perros ferales es la implementación de campañas de esterilización, aunado a un programa de educación y difusión, como pláticas y volanteo en cada una de las colonias aledañas al ANP.

Dentro del PNCS, se estima una densidad poblacional de perros de un individuo cada 0.98/km. Lamentablemente, los esfuerzos de la dirección del ANP no han sido suficientes debido a que no se cuenta con los recursos necesarios tanto financieros como humanos, para sustentar un programa de monitoreo y control de gatos y perros de manera permanente.

De acuerdo con la experiencia del equipo técnico del ANP, es claro que se han obtenido buenos resultados; sin embargo, dada la cercanía de la Reserva con la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, los objetivos solo se limitan a hacer control y mitigación de daños. Por lo tanto, para mantener vigente este programa se requieren brigadas, equipo especializado, personal calificado para la realización de esterilizaciones, además de una intensa campaña de educación ambiental dirigida al público en general, que la concientice de la necesidad de tomar medidas de control de las poblaciones ferales y que considere incluso el sacrificio de algunos especímenes. En este sentido, cabe señalar que ya se cuenta con permiso especial para el sacrificio humanitario de perros y gatos (en caso de ser necesario) otorgado por la Dirección General de Vida Silvestre (DGVs). Se propone el trampeo para el control de las EEI presentes (cuadros 30 y 31).

Cuadro 30. Presupuesto estimado para el Monitoreo y control de gato feral (*Felis catus*) y perro (*Canis familiaris*) en el PN Cañón del Sumidero

Programa	Concepto	Costo
Monitoreo y control de gato feral (<i>Felis catus</i>)	Monitoreo y control (recorridos)	\$150,000.00
	Trampas tomahawk medianas (4 trampas)	\$25,000.00
	Cebo	\$10,000.00
	Fármacos (sedación/sacrificio)	\$10,000.00
	Gasolina y equipo (guantes, jeringas, cubrebocas, telecisto)	\$10,000.00
	Fototrampas Ltl Acorn (10 cámaras)	\$50,000.00
	Tarjetas de memoria 4Gb (4 tarjetas) y pilas	\$5,000.00
	Total:	\$260,000.00

Programa	Concepto	Costo
Monitoreo y control del perro feral (<i>Canis familiaris</i>)	Monitoreo y control (recorridos)	\$150,000.00
	Trampas tomahawk medianas (4 trampas)	\$25,000.00
	Cebo	\$10,000.00
	Fármacos (sedación/sacrificio)	\$10,000.00
	Gasolina y equipo (guantes, jeringas, cubrebocas, telecisto)	\$10,000.00
	Fototrampas Ltl Acorn (10 cámaras)	\$50,000.00
	Tarjetas de memoria 4Gb (4 tarjetas) y pilas	\$5,000.00
	Total:	\$260,000.00

Cuadro 31. Cronograma de actividades para el Monitoreo y control de gato feral (*Felis catus*) y perro (*Canis familiaris*) en el PN Cañón del Sumidero

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación del personal	X	X	X									
Recorridos y monitoreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trampeos		X		X		X		X		X		X
Informe parcial I							X					
Informe final												X

6. Monitoreo y control de espagueti (*Cassytha filiformis*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), ácaro rojo (*Raoiella indica*), picudo negro (*Rhynchophorus palmarum*) y pez león (*Pterois volitans*) en la RB Sian Ka'an

Después de la vista de campo a la RB Sian Ka'an, se encontró que a diferencia de las otras ANP, en esta Reserva se cuenta con programas de monitoreo, control y mitigación de daños actualmente en operación desde hace varios años, por lo tanto, al revisar los protocolos y métodos seguidos resalta el hecho de que son viables y sólidamente estructurados; sin embargo, dada la dinámica de los ecosistemas ahí presentes y las condiciones ambientales y climáticas, estos problemas distan de ser resueltos. Fenómenos climáticos como huracanes, nortes, lluvias, entre otros, favorecen la dispersión de EEI como el ácaro rojo y el pez león y/o la traslocación de especies como el picudo negro; de igual manera, las actividades humanas, ya sea relacionadas al turismo o

productivas favorecen la dispersión de la enredadera conocida localmente como espagueti y el uso de las casuarinas como cortina rompe vientos.

En la RBSK, han tenido la oportunidad de realizar varios programas piloto (cuadro 32) para la erradicación de la casuarina, de tal manera que han realizado una serie de modificaciones a sus protocolos hasta haber obtenido las condiciones ideales para controlar las poblaciones de este árbol por el método químico utilizando al herbicida Garlon-4, el cual es la mejor alternativa.

Para el caso del pez león, a través del Sistema de Alerta Temprana y Control del Pez León, creado en 2009 con la participación de representantes de las Áreas Naturales Protegidas de la Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano de la CONANP, se ha conseguido involucrar a diferentes sectores (municipios, investigadores, cooperativas pesqueras, OSC, escuelas, universidades), con los que en conjunto realizan diversas acciones como monitoreos, campañas de educación ambiental y el fomento a la captura y consumo del pez león, logrando así establecer una red de sistemas de monitoreo y alarma eficientes, por lo que se recomienda darle continuidad a este Programa.

Sobre el ácaro rojo, se tiene que en la circular con número de folio 117, emitida por la Dirección General de Sanidad Vegetal y la Dirección de Regulación Fitosanitaria en agosto del 2010, se señalan las estrategias a seguir para mitigar el riesgo de dispersión del ácaro rojo y cuyas actividades son de carácter obligatorio para todos los propietarios o usufructuarios de unidades de producción que produzcan, acopien, comercialicen, reproduzcan o transporten frutos, follajes, plantas y materiales propagativos hospederos del ácaro rojo. En dicho plan se menciona la obligación de la aplicación sistemática de acaricidas.

En los diagnósticos realizados para obtener alternativas de manejo del ácaro rojo promovido por el Colegio de Postgraduados y el Personal de Sanidad Vegetal de los estados de Quintana Roo y Yucatán, se probaron cinco acaricidas derivados de productos orgánicos, resultando los más efectivos las marcas Nes y Biodie. Con los resultados de la evaluación de estos productos orgánicos es posible sugerir la primera transferencia de tecnología en nuestro país para el control de *R. indica*, lo que es particularmente importante en la Riviera Maya, donde el uso indiscriminado de agroquímicos

convencionales, tanto en zonas urbanas como áreas naturales protegidas tendría impactos ambientales negativos.

Cuadro 32. Programas de monitoreo vigentes en la RB Sian Ka'an

Monitoreos Status de implementación	Logros	Necesidades	Grupos participantes
Casuarinas, implementado	Disminución de árboles reproductores en las bahías.	Campaña de educación ambiental sobre remover estas especies	Vecinos y propietarios en la reserva, CONAFOR, Municipios, OSC.
Picudo negro, monitoreo.	Red de Monitoreo en algunos sitios de la reserva	Campaña de educación ambiental sobre remover estas especies. Incrementar la red de trampeo	Vecinos y propietarios en la reserva, CONAFOR, Municipios, OSC y personal de los Comités Estatales de SV SENASICA.
<i>Arundo donax</i> , identificación en el área.	Identificación temprana	Continuar con el mapeo completo y comenzar con las acciones	Vecinos y propietarios en la reserva, CONAFOR, Municipios, OSC y personal de los Comités Estatales de SV SENASICA.

VII. Literatura citada

- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Águilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Angulo, V. C. E., Orduño, C. A. y López, A. R. 2011. Evaluación del impacto de caprinos en libre pastoreo sobre la vegetación en ranchos de la Sierra de San Francisco, Reserva de la Biosfera El Vizcaíno: bases para el diseño de estrategias de manejo zootécnico sustentable. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, Baja California Sur.
- Asociación Regional de Silvicultores de la Unidad de Manejo Forestal "Pátzcuaro-Tierra Caliente A.C. 2010. Manifestación de impacto ambiental modalidad regional para el aprovechamiento forestal maderable y no maderable de predios circunscritos en la reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo correspondiente a los municipios de la Huacana y Churumuco en el estado de Michoacán.
- Barrera, A. E. E., y Paz, G. C. E. 2006. Control de alevines de tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Perciforme: Cichlidae) usando guapote lagunero (*Parachromis dovii* (Perciforme: Cichlidae) en los estanques de la Universidad Earth. Universidad Earth. Tesis de licenciatura. Guácimo, Costa Rica.
- Bell, G. 1997. Ecology and management of *Arundo donax*, and approaches to riparian habitat restoration in Southern California. En: Brock, J. H., M. Wade, P. Pysek, y D. Green (Eds.): Plant Invasions: Studies from North America and Europe. Blackhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. pp. 103-113.
- Breedlove, D. E. 1981. Flora of Chiapas, part I: Introduction to the Flora of Chiapas. The California Academy of Sciences, San Francisco. 35 p.
- Britton, J. R., Boar, R. R., Grey, J., Foster, J., Lugonzo, J. y D. Harper, 2007. From introduction to fishery dominance: the inical impacts of the invasive carp *Cyprinus carpio* in Lake Neivasha, Kenya, 1999 to 2006. J Fish Biol 71 (supplement D): 239-257Brown, K and K. Bettink, 2011. Management notes (for the Swan NRM Region). En: <http://florabase.dec.wa.gov.au/browse/profile/2813>. Consultado en junio, 2013.

- Cano-Salgado, M. P. 2011. El plecos (*Pterygoplichthys* spp): su invasión y el abordaje de las cooperativas balcanenses. Tesis Doctoral. Colegio de la Frontera Sur. Villahermosa, Tabasco. 162pp.
- Canonico, G. C., Arthington, A., Mccrary, J. K. y M. L. Thieme. 2005. The effects of introduced tilapias on native biodiversity. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 15: 463-483.
- Capdevila, A. L., Iglesias, G. A., Orueta, J. F., y Zilletti, B. 2010. Especies exóticas invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. Eds. Organismo Autónomo Parques Nacioales Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España. Pp 287.
- Carvajal Hinojosa, E. 2009. Programa de desarrollo sustentable y diagnóstico ambiental del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Informe final. SNIB-CONABIO proyecto EQ026. México, D.F.
- Cepeda, P. R., y Angulo, V. C. E. 2003. Retos para la producción caprina en Baja California Sur. *Revista Alternativa de Baja California Sur. Nueva Época*, No. 32, mayo.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- CONABIO, 1995. Atlas de Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas. SEMARNAP-INE, México. 314 pp.
- CONABIO, s/f; Asociación Regional de Silvicultores de la Unidad de Manejo Forestal "Pátzcuaro-Tierra Caliente A.C., 2010
- CONABIO. s/f. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Ficha General del Área Natural Protegida. Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC). En https://simec.conanp.gob.mx/Info_completa_ext.php?id_direccion=166, última consulta mayo de 2013.
- CONANP. 2006. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Mapimí. México. pp 182.

- CONANP. 2011a. Programa de Manejo Parque Nacional Constitución de 1857. México. Pp. 124
- CONANP. 2011b. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Diagnóstico de especies exóticas y eliminación de especies invasoras en la Reserva de la Biosfera Mapimí. Informe Final. Mapimí, Durango. pp. 265.
- Contreras, A, A., y Cruz, N. M. A. 2007. Control de la planta invasora *Arundo donax*, en Cuatro Ciénegas, un centro de gran biodiversidad de especies endémicas de flora y fauna de Norteamérica”. Informe técnico final de Pronatura Noreste, AC. Monterrey, Nuevo León.
- Cortés, E., Marcos-García, M. A., y Goolsby, J. 2012. *Rhizaspidotus donacis* (Hemiptera; Diaspididae); agente con licencia para controlar. Primeros resultados del plan de control biológico del carrizo gigante en Estados Unidos. Cuadernos de Biodiversidad, 40: 8-12.
- Corzo-Sosa, E. 2007. Derecho al medio ambiente adecuado, reconocimiento jurídico y acceso a la justicia (protección). Un esbozo. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno Federal. 28 de noviembre, 2007. Pp. 145-198.
- Delgadillo, R. J. 1998. Florística y ecología del norte de Baja California. Ed. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B. C. pp 405.
- Devick, W. S. 1989. Disturbances and fluctuations in the Wahiawa Reservoir ecosystem. Project F-14-R-13, Job 4, Study I, Division of Aquatic Resources, Hawaii Department of Land and Natural Resources.
- DOF. 1997. DECRETO por el que se declara área natural protegida con carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Sierra Gorda localizada en los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Peñamiller, Pinal de Amoles y Landa de Matamoros, Qro.
- DOF. 1999. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Ría Lagartos, ubicada en los municipios de San Felipe, Río Lagartos y Tizimín en el Estado de Yucatán, con una superficie total de 60,347-82- 71 hectáreas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo de 1999.

- DOF. 2000a. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región denominada Mapimí, ubicada en los municipios de Mapimí y Tlahualillo, en el Estado de Durango; Jiménez, en el Estado de Chihuahua, y Francisco I. Madero y Sierra Mojada, en el Estado de Coahuila, con una superficie total de 342,387-99-17.225 hectáreas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, 27 de Noviembre de 2000.
- DOF. 2000b. Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de reserva de la biosfera la región conocida como Selva El Ocote, ubicada en los municipios Ocozocoautla de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas, en el Estado de Chiapas, con una superficie total de 101,288-15-12.50 hectáreas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2000.
- DOF. 2007. Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Zicuirán-Infiernillo, localizada en los municipios de Arteaga, Churumuco, La Huacana y Tumbiscatío, en el Estado de Michoacán. Secretaria De Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre de 2007.
- El dictamen online. 2012. Propone sistema Arrecifal al pez león para consumo humano, 16 de Julio de 2012. En <http://eldictamen.mx/vernota.php?/14880/Boca-Ver/Propone-sistema-arrecifal-al-pe-leon-para-consumo-humano>, última consulta mayo de 2013.
- Escalante, I. R. 2013. Cuestionario sobre especies exóticas invasoras para el Proyecto "Consultoría para una evaluación de la problemática de especies exóticas invasoras en 18 Áreas Naturales Protegidas (ANP), a fin de seleccionar 9 de ellas para la ejecución de actividades piloto para el manejo integrado de las especies exóticas invasoras". IB-CONABIO-CONANP. México, D. F.
- Flecker, A. S. 1992. Fish trophic guilds and the structure of a tropical stream: weak direct vs. strong indirect effects. *Ecology*, 73: 927-940
- Gándara, G., s/f. Valoración Económica de los Servicios Recreativos del Parque Ecológico Chipinque. Cátedra de Integración Económica y Desarrollo Social. Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Nuevo León, México. 14pp.

- García-Arévalo, A. 2002. Vascular plants of the Mapimí Biosphere Reserve, México: A checklist. SIDA. 20(2): 797-807.
- González, V. C. E. 1979. Prácticas silvícolas en la conservación de los recursos forestales. México. Memoria. III Simposio binacional sobre el medio ambiente del Golfo de California. Inventario Nacional Forestal. SARH. Páginas 55-60
- González-Díaz A., Quiñónez R., Velásquez-Martínez J. y Rodiles-Hernández R. 2008. Fishes of La Venta river in Chiapas, México. Zootaxa 1685: 47–54
- <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/latin-america-and-the-caribbean/mexico/mapimi/>
- Last update: July 2012.
- Gurevitch, J., y Padilla, D. K. 2004. "Are Invasive Species a Major Cause of Extinctions?" Trends in Ecology and Evolution, 19:470-474.
- Halffter, G. 1978. Las Reservas de la biosfera en el estado de Durango: una nueva política de conservación y estudio de los recursos bióticos. Instituto de Ecología, (4): 17-43.
- Hoover, J. J., K. J. Killgore y Alfred, F. 2004. Cofrancesco, Suckermouth Catfishes: Threats to Aquatic Ecosystems of the United States? Aquatics Nuisance Species Research Program (ANSRP), vol. 04-1.
- Hubbs, C., T. Lucier, E. Marsh, G. P. Garrett, R. J. Edwards y E. Milstead. 1978. Results of an eradication program on the ecological relationships of fishes in Leon Creek, Texas, Southwestern Naturalist, 23:487-496.
- INE. Instituto Nacional de Ecología. 1993. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera La Michilía. SEDESOL. México.
- INE. Instituto Nacional de Ecología. 1995. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar. SEDESOL. México.
- INE. Instituto Nacional de Ecología. 1999. Programa de manejo reserva de la Biosfera Sierra Gorda. México. 172pp
- INEGI. 2005. Guía para la interpretación de cartografía: uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes.

- INEGI. 2012. Perspectiva estadística Nuevo León. México. 95 pp. En: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd_perspect/nl/Pers-nl.pdf
- IUCN 2012. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on june, 2013.
- Koleff, P. 2011. Diplomado Fundamentos para la prevención y manejo de especies exóticas invasoras en México. 25 pp. http://www.conabio.gob.mx/invasoras/images/3/3e/l.1_Introduccion_Patricia_Koleff.pdf, última consulta: mayo de 2013.
- Latofski, R. M. 2012. Restoration priorities for Mexican islands. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. S. L. P., México.
- Leal-Águilar, K. 2008. Cuestionario sobre especies exóticas invasoras en Áreas Naturales Protegidas. Subdirección de Especies Invasoras de la Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación de la CONANP. México, D. F.
- Leal-Águilar, K. 2013. Jefe de Proyecto: Área de Conocimiento de la Reserva de la Biosfera El Ocote, CONANP. Información enviada vía correo electrónico. Mayo.
- López-Gálvez, I. C. 2007. Priorización de Áreas Protegidas Costeras y Marinas en la Región del Sistema Arrecifal Mesoamericano.
- Lucho-Constantino, C. A. 2010. Producción de biocombustible a partir de residuos orgánicos: América Latina y su potencial en el desarrollo de energías renovables. Universidad Politécnica de Pachuca.
- Maguire, L. A. 2011. Improving Multicriteria Rating Systems for Setting Conservation Priorities. En: ICCB 2011 Engaging Society in Conservation. 25th International Congress for Conservation Biology. Auckland, New Zealand.
- March, I. J. y M. Martínez. 2007. Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Jiutepec, Morelos: IMTA, Conabio, GECl, AridAmérica, The Nature Conservancy. 73 pp.
- Martínez, C., R. Pacheco, C. A. Martínez-Palacios, A. Campos, E. Díaz-Pardo, F. Arreguín, R. Rueda, J. Fonseca, A. Gutiérrez-Hernández, M. G. Ríos, E. M. Toledo, G. Salas, L. G. Ross, A. Shimada, M. T. Viana, A. Sánchez, E. Ávila y E. Gasca. 2010. Presentación "El pez armado en México: ¿Amenaza u oportunidad?". 16a

- Reunión Regional de la Red Panamericana de Inspección, Control de Calidad, y Tecnología de Productos Pesqueros. FAO E INFOPESCA.
- Martínez-Elorriaga, E. 2005. Empezará la Compesca acciones contra el pez diablo en Infiernillo, La Jornada Michoacán, 13 de abril de 2005.
- Maury, M. E. 1993. "La Michilía. Encuesta". En A. Gómez-Pompa y R. Dirzo *et al.* (comps.). Proyecto de evaluación de áreas naturales protegidas de México. SEDESOL, México.
- McNeely, J. A. Mooney, H. A. Neville, L. E. Schei, P. y Waage J. K. 2001. A global strategy on invasive alien species. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, U.K., en colaboración con Global Invasive Species Programme. X + 50pp.
- Meiners Ochoa, M., y L. Hernández López. 2007. Únicamente en México...especies endémicas y las plantas de Jalisco. CONABIO. Biodiversitas 71:10-15
- Mesa de trabajo con OSC involucradas en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey. 2013. En: Cuestionario de Mesa de trabajo 2, para el Proyecto "Consultoría para una evaluación de la problemática de especies exóticas invasoras en 18 Áreas Naturales Protegidas (ANP), a fin de seleccionar 9 de ellas para la ejecución de actividades piloto para el manejo integrado de las especies exóticas invasoras". IB-CONABIO-CONANP. México, D. F.
- Mesa de trabajo con representantes de OSC, instituciones de gobierno local, pequeños propietarios y personal de la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales. 2013. En: Cuestionario de Mesa de trabajo 2, para el Proyecto "Consultoría para una evaluación de la problemática de especies exóticas invasoras en 18 Áreas Naturales Protegidas (ANP), a fin de seleccionar 9 de ellas para la ejecución de actividades piloto para el manejo integrado de las especies exóticas invasoras". IB-CONABIO-CONANP. México, D. F.
- Monsanto. 1992. La nueva alternativa para el control de malezas en banano, Ecuquímica. Costa Rica. S.A. Manual de Información Técnica. p. 17-26.
- Monsanto, 2013. Sitio web: <http://www.monsanto.com/Pages/default.aspx> Consultado en junio, 2013.
- Neuweiler, G. 2000. The biology of bats. Oxford University Press. New York. E.U. 309pp.

- Nico, L. G. y R. T. Martin. 2001. The South American suckermouth armored catfish, *Pterygoplichthys anisitsi* (Pisces: Loricariidae), in Texas, with comments on foreign fish introductions in the American Southwest, *Southwestern Naturalis*, 46(1)
- Piedad, B. M., Castaño, N., Cárdenas, L. D., Paula, G. F., Gil, D. L., Lasso, C. A. 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Ediprint Ltda. Bogotá, Colombia. Pp. 199.
- RAMSAR. 2013. Ramsar sites and Man and the Biosphere Reserves. http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-documents-list-mab-sites/main/ramsar/1-31-218%5E25272_4000_0__. Última consulta: Junio, 2013.
- Rasmuseen, J.N.;Kaosa-ard, A.;Boon, T.E.; Diaw, C.; Edwards, K.; Kadyschuk, S.; Kaosa-ard, M.; Lang, T.; Preechapanya, P.; Rerkasem, K.; Rune, F. 2000. For whom and for what? Principles, criteria and indicators for sustainable forest resources management in Thailand. Publicación del Danish Forest and Landscape Research Institute (DFLRI). Ministry of Environment. En: <http://www.cifor.org/online-library/browse/view-publication/publication/1066.html> .
- Red social Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. <https://www.facebook.com/events/176994479103491/> Última consulta: Octubre 2013
- Robles de Benito, R. 2013. Cuestionarios y formatos de información diseñados por el Instituto de Biología, UNAM para el proyecto "Consultoría para una evaluación de la problemática de especies exóticas invasoras en 18 Áreas Naturales Protegidas (ANP), a fin de seleccionar 9 de ellas para la ejecución de actividades piloto para el manejo integrado de las especies exóticas invasoras. Reserva de la Biosfera Ría Lagartos.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México.
- Schmidt, R. H. Jr. 1979. A climatic delineation of the "real" Chihuahuan Desert. *Journal of Arid Enviroments*, 2:243-250.
- Schüttler, E. y C. S. Karez. 2008. Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe. Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas. UNESCO, Montevideo. 305 pp.

- SEMARNAT-CONANP. 2001. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Selva El Ocote. Chiapas, México. 144pp.
- SEMARNAT. 2010. 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.
- SIMEC. 2013. Ficha Descriptiva del Área Natural Protegida –Reserva de la Biosfera Selva el Ocote. https://simec.conanp.gob.mx/Info_completa_ext.php?id_direccion=135 Última consulta: Mayo, 2013.
- UNESCO. 2007. Ecological Sciences for Sustainable Development, Man and Biosphere Programme. Last updated 10/01/2007. Disponible en: <http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?mode=all&Code=MEX+16>
- UNESCO. 2012. Ecological Sciences for Sustainable Development, Man and Biosphere Programme. Last updated: July, 2012. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/latin-america-and-the-caribbean/mexico/>
- Vargas, M. F. 1997. Parques Nacionales de México. Aspectos físicos, sociales, legales, administrativos, recreativos, biológicos, culturales, situación actual y propuestas en torno a los parques nacionales de México. México, D. F.
- Vázquez, G. 2013. Director de la Reserva de Biósfera Sierra Gorda. Comunicación personal. En: Cuestionarios y formatos de información diseñados por el Instituto de Biología, UNAM para el proyecto “Consultoría para una evaluación de la problemática de especies exóticas invasoras en 18 Áreas Naturales Protegidas (ANP), a fin de seleccionar 9 de ellas para la ejecución de actividades piloto para el manejo integrado de las especies exóticas invasoras”.
- Wakida Kusunoki, A. T., R. Ruiz Carús y E. Amador del Ángel. 2007. The Amazon sailfin +catfish *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (*Loricariidae*), another exotic species established in southeastern Mexico”, *Southwestern Naturalist*, 52(1): 141-144.
- Wilcove, D., Rothstein, D., Bubow, J., Phillips, A., y Losos, E. 1999. Quantifying threats to imperiled species in the United States. *Bioscience* 48: 607–615.

- Wilson, E. O. 1992. The diversity of life. Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, Mass. USA.
- Young, J. A., Thompson, B. C., Lafón, T. A., Montoya, A. B., Valdez, R. 2004. Aplomado falcon abundance and distribution in the northern chihuahuan desert of Mexico. The Journal of the Raptor Research. 38(2):107-117.
- Zambrano, S. M. J. 2007. Evaluación de *Cissus sicyoides* L. (*Betilla brava*) con aspersiones de Glifosato 747 sólo y con coadyuvante en banano establecido. Tesis de licenciatura para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Babahoyo, Ecuador.