

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

Proyecto GEF-PNUD 089333 “Aumentar las capacidades nacionales para el manejo de las especies exóticas invasoras (EEI) a través de la implementación de la Estrategia Nacional”



SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA ESTABLECER LOS PLANES DE MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: EL VIZCAÍNO, TUTUACA, SIERRA DE ÁLAMOS-RÍO CUCHUJAQUI, MARISMAS NACIONALES NAYARIT Y CUMBRES DE MONTERREY.

PRODUCTO 2

FICHA DE EEI EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MARISMAS NACIONALES NAYARIT

JUNIO 2019

Entidad consultora: Ciencia y Comunidad por la Conservación (CCC A.C.)



“Las opiniones, análisis y recomendaciones de política incluidas en este informe no reflejan necesariamente el punto de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, como tampoco de su junta ejecutiva ni de sus estados miembros.”



Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey.

Objetivo: Mejorar la atención a las especies exóticas invasoras en las cinco áreas naturales protegidas mencionadas, a través de la actualización de la información disponible y la elaboración del respectivo Plan de manejo de las mismas en cada ANP.

Autores:

Dr. José Juan Flores Martínez.

M. en C. Gilberto Federico García Ruiz.

MVZ. Ricardo Augusto Rodríguez Medina.

M. en C. Rubén Salinas Galicia.

Dr. Alejandro Villegas Castillo.

Dr. Víctor Sánchez Cordero Dávila.

Modo de citar el informe: PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019. Ficha de EEI en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit. Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey. Proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. **Flores-Martínez J. J., G. F. García-Ruiz., R. Rodríguez-Medina, R. Salinas-Galicia, A. Villegas-Castillo & V. Sánchez-Cordero.** Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. Ciudad de México, México. 13 p.

Áreas de objeto del informe: Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit.

Fecha de inicio: 30 de agosto de 2018

Fecha de término: 1 de julio de 2019

RESUMEN: Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) representan una herramienta para la conservación que cumple con varios objetivos, proporcionando beneficios tanto para los pobladores de las zonas aledañas como para la región. Una de las mayores amenazas para estas zonas es la introducción, ya sea intencional o accidental, de especies exóticas, las cuales desarrollan un comportamiento invasivo, desplazando a especies nativas y causando graves daños a los ecosistemas.

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

Vínculo con la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras:

Para lograr y garantizar la preservación de los ecosistemas, es necesario promover la creación de instrumentos normativos que orienten las actividades a realizar a fin de establecer los mecanismos de acción para la prevención, control o remediación de los impactos generados por las EEI en las áreas naturales protegidas. De esta manera, la presente consultoría aporta a los siguientes objetivos y metas de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México:

Objetivo estratégico 1. Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.

Meta 1.4 Mecanismos y protocolos estandarizados de prevención en operación, para reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.

- ✓ Acción: Establecer programas de monitoreo sistemático y estandarizado en sitios identificados como de alto riesgo (p.ej. áreas protegidas, áreas agrícolas importantes, puertos de altura y de cabotaje, zonas de traslado de contenedores, cuerpos de agua mayores, presas y vías de comunicación, entre otros).

Meta 1.5 Sistemas coordinados para la detección, manejo de riesgo y alerta temprana de ingreso y dispersión de especies invasoras.

- ✓ Acción: Establecer programas específicos de detección para especies de mayor riesgo.
- ✓ Acción: Promover y dar seguimiento a los mecanismos de participación social en actividades de vigilancia.

Objetivo estratégico 2. Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de especies invasoras que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas.

Meta 2.2 Programas y planes de acción en operación para la erradicación, manejo de especies invasoras más nocivas, y mitigación de sus impactos.

- ✓ Acción: Desarrollar lineamientos para el manejo, control, erradicación y mitigación de daños de especies invasoras de mayor preocupación.
- ✓ Acción: Elaborar planes de manejo, control y erradicación que contemplen medidas de restauración ecológica de las áreas dañadas.
- ✓ Acción: Implementar acciones para especies y áreas identificadas mediante la línea base.

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit

DATOS GENERALES

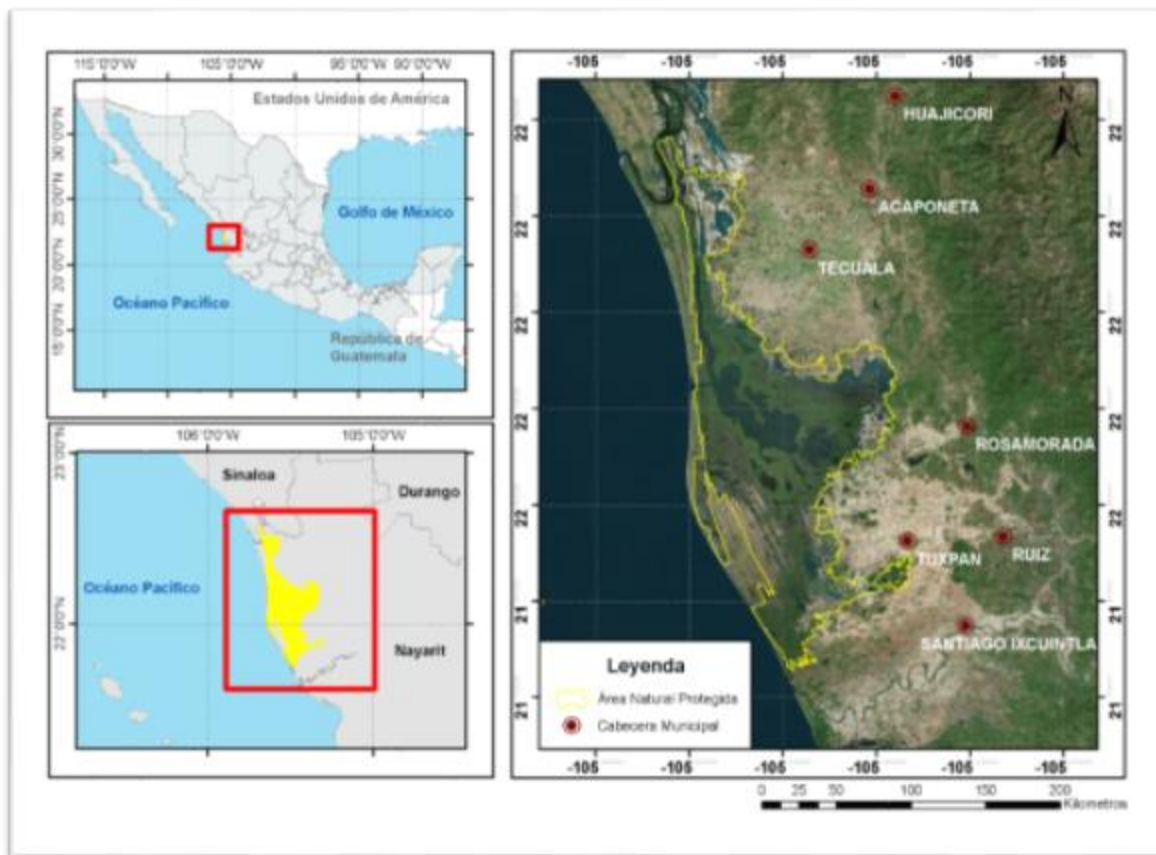


Imagen original de CCC, 2019.

Ubicación:	Estado de Nayarit. Municipios de Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan.
Región CONANP:	Occidente y Pacífico Centro
Fecha de declaración:	12 de mayo de 2010
Superficie:	133,854.39 hectáreas
Ambiente:	Acuático y terrestre
Ecosistemas:	Lagunas costeras salobres, manglares, pantanos, deltas y marismas (INEGI, 2019).
Designaciones internacionales:	Sitio Ramsar

ESTADO DEL CONOCIMIENTO

Especies de importancia global

En la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D. O. F., 2010) se encuentran listadas 43 especies de flora y fauna. Del total de especies en alguna categoría de riesgo; 11 están en Peligro de Extinción (P), 20 en Protección Especial (Pr) y 12 Amenazadas (A); de las anteriores, nueve son endémicas. Asimismo, de las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana, 25 se encuentran en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN; dos en la categoría de Peligro Crítico (CE), una en Peligro (E), cuatro Vulnerables (VU), seis Casi Amenazadas (NT) y 12 en Precaución Menor (LC) (IUCN, 2019).

Especies exóticas/exóticas invasoras/nativas con comportamiento invasor/exóticas invasoras con distribución potencial

Durante el desarrollo de esta consultoría se identificaron 28 especies, de las cuales ocho son exóticas, 16 especies exóticas invasoras, tres nativas con comportamiento invasor, además de una especie invasora de distribución potencial en el ANP (pez diablo - *Hypostomus plecostomus*). Éstas están representadas por nueve especies de plantas, un protoctista, tres crustáceos, cinco peces, tres reptiles, cuatro aves y tres de mamíferos. En el siguiente cuadro se enlistan de manera sistemática las especies referidas para la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales Nayarit (RBMNN).

Listado taxonómico de especies exóticas, exóticas invasoras, nativas con comportamiento invasor y exóticas invasoras con distribución potencial

Orden	Familia	Género y especie	Nombre(s) común(es)	Categoría*
PLANTAS				
Brassicales	Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i>	Rábano silvestre	Exótica ¹
Commelinales	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Carolina, flor de agua, flor de huachinango, jacinto, lirio, lirio acuático, lirio de agua, ninfa, pico de pato, reina, tamborcillo	Exótica invasora ¹
Poales	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus acutus</i>	Tule	Nativa con comportamiento invasor
	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Caña, caña hueca, carricillo, carrizo, carrizo de la selva, carrizo de sol, carrizo rayado	Exótica invasora ¹
		<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	Exótica invasora ¹
		<i>Cortaderia selloana</i>	Malín	Exótica invasora ¹

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

Orden	Familia	Género y especie	Nombre(s) común(es)	Categoría*
		<i>Cynodon dactylon</i>	Alfombrilla, bermuda de la costa, gallitos, grama, pasto bermuda, pasto estrella, pata de gallo, pata de perdiz, pata de pollo, piede pollo, zacate, zacate bermuda, zacate indio, zacate inglés	Exótica ¹
		<i>Sorghum halepense</i>	Zacate Jalapa	Exótica ¹
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Tripa de zopilote	Nativa con comportamiento invasor
PROTOCTISTAS				
Perkinsida	Perkinsidae	<i>Perkinsus marinus</i>	Protozoario	Exótica ¹
CRUSTÁCEOS				
Sessilia	Balanidae	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Conchuela, balano	Exótica ¹
Decapoda	Parastacidae	<i>Cherax quadricarinatus</i>	Langosta australiana, cangrejo de río	Exótica invasora ¹
	Penaeidae	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Camarón azul	Exótica ¹
PECES				
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Carpa herbívora	Exótica invasora ¹
		<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	Exótica invasora ¹
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de Mozambique	Exótica invasora ¹
		<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo	Exótica invasora ¹
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Pez diablo	Distribución potencial ⁴
REPTILES				
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Nativa con comportamiento invasor ¹
Squamata	Gekkonidae	<i>Gehyra mutilata</i>	Gecko	Exótica ¹
		<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero tropical	Exótica invasora ¹
AVES				
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Exótica invasora ¹
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca, tórtola de collar	Exótica invasora ¹
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero, gorrión doméstico	Exótica invasora ¹

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

Orden	Familia	Género y especie	Nombre(s) común(es)	Categoría*
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Exótica invasora ¹
MAMÍFEROS				
Artiodactyla	Bovidae	<i>Bos taurus</i>	Vaca	Exótica ¹
Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro	Exótica invasora ¹
	Felidae	<i>Felis catus</i>	Gato	Exótica invasora ¹

*La categoría de especie exótica, exótica invasora, nativa con comportamiento invasor y de distribución potencial fue asignada a cada especie de acuerdo con las siguientes fuentes: ¹Tabla de Especies Exóticas Invasoras para México (CONABIO, 2019); ²González *et al.*, (2008); ³Malezas de México (CONABIO, 2012); ⁴Com. pers. Director de la RBMNN.

Impactos generados a los ecosistemas del ANP

En la RBMNN se reporta una especie nativa con comportamiento invasor que ha afectado de manera importante a los árboles de mangle, se trata de la enredadera conocida como tripa de zopilote (*Cissus verticillata*), la cual crece directamente sobre los mangles de los esteros reduciendo absorción lumínica de los árboles de mangle, causando afectaciones en su crecimiento. Se ha reportado que esta enredadera puede extraer agua directamente del tallo del mangle provocándole deformaciones e incluso la muerte (PNUD México, 2017a).

Asimismo, una planta invasora exótica que ha generado un impacto negativo en el ANP es el carrizo (*Arundo donax*), ya que es común encontrar azolve de tierras en zonas donde se encuentra presente (PNUD México, 2018); invade corredores riparios donde consume gran cantidad de agua, causa problemas de control de inundaciones y desplazamiento de especies vegetales y animales. Asimismo, puede modificar las características físico-químicas y biológicas del sistema que coloniza (Ewel *et al.*, 2001).

Otra especie exótica invasora que causa afectaciones en los ecosistemas del ANP es el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), se ha registrado en claros de matorral desértico, bosque de mezquite y selva tropical caducifolia, en donde propicia la pérdida de la diversidad por desplazamiento de la flora y fauna nativa como el chamizo (*Atriplex* spp.), el estafiate (*Ambrosia* spp.), e indirectamente a las especies de felinos jaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y jaguar (*Panthera onca*), al reducir drásticamente su sitios de refugio y al fragmentar su hábitat (PNUD México, 2018).

A últimas fechas se ha observado que la presencia del tule (*Schoenoplectus acutus*), igual que como sucede con el carrizo, genera azolve en los canales y provoca cambios en las condiciones de flujo y composición fisicoquímica del agua, alterando la dinámica del ecosistema, y por tanto el hábitat de las especies nativas (PNUD México, 2019).

El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), especie considerada dentro de las 100 más peligrosas del mundo (GISD, 2019), es abundante en las inmediaciones de la Isla de Mexcaltitlán, donde puede llegar a cubrir extensas superficies de los canales impidiendo el libre flujo del agua. En verano y otoño crecen sin control formando “colchones” de más de 60 centímetros

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

de espesor, cuyas raíces llegan a medir hasta un metro de largo, esto impide la fotosíntesis de las plantas acuáticas nativas y la oxigenación del agua, afectando así la supervivencia de la flora y fauna nativa (PNUD México, 2019)

En el caso de la langosta australiana (*Cherax quadricarinatus*), es incierta la forma de introducción a la RBMNN, por lo que es probable que haya sido de manera clandestina en granjas acuícolas de las cuales derivaron escapes al medio silvestre (PNUD México, 2019). Las implicaciones para la ecología en estos ecosistemas aún se desconocen; no obstante, representan un motivo de presión competitiva para las poblaciones de langostinos nativos de la zona como el camarón de río (*Macrobrachium tenellum*). En vista de su rápido crecimiento y tolerancia a una amplia variedad de condiciones ambientales y que se ha reportado para la especie un comportamiento agresivo y depredador hacia sus congéneres, así como hacia otros vertebrados acuáticos (Jones & Ruscoe, 2001; Doupe *et al.*, 2004), es probable que continúe expandiendo su área de distribución de no tomarse las medidas necesarias para impedirlo.

Mención especial merecen las especies domésticas que se convierten en ferales tales como los perros y gatos, ya que representan un riesgo de depredación para las especies nativas, así como transmisión de enfermedades (PNUD México, 2019).

Por otra parte, es de resaltar la potencial invasión del pez diablo (*Hypostomus plecostomus*), pues se ha registrado a solo 30 km del ANP, en la localidad de Matachén, Municipio de San Blas. Esta especie además de presentar comportamiento altamente territorial y depredador (Ayala-Pérez *et al.*, 2015), puede afectar considerablemente a los ecosistemas ya que al anidar cavan enormes galerías, desplazando así grandes cantidades de sedimento y modificando los microhábitats de las especies nativas (Mendoza *et al.*, 2007).

Finalmente, el cocodrilo mexicano (*Crocodylus moreletii*), fue introducido en el Pacífico mexicano y en la RBMNN se ha cruzado con el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) produciendo híbridos que son muy agresivos (PNUD México, 2019).

Impactos socio-económicos y a la salud

La tripa de zopilote (*Cissus verticillata*) es considerada una maleza agrícola, forestal y hortícola (PIER, 2012); las pérdidas económicas por inversiones para su control se aprecian en el cultivo de cítricos (Casamayour & Prieto, 1996); puede ser hospedero de la cochinilla de hibisco rosa (*Maconellicoccus hirsutus*); la cual se ha reportado para los cinco municipios que conforman a la RBMNN (Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan) (Isiordia-Aquino *et al.*, 2012). La presencia en abundancia de un hospedero ideal para la cochinilla de hibisco rosa representa una seria amenaza a la economía local ya que puede afectar a la agricultura, la silvicultura y la industria de viveros, pues causa deformaciones en las hojas, ramas y frutos. Lo anterior, se debe a que inyecta una saliva tóxica que altera el crecimiento de la planta, además de secretar en las hojas, una mielecilla que favorece el crecimiento de hongos y la posterior muerte de la planta (Meyerdirk *et al.*, 2001; SENASICA, 2013). Asimismo, los cambios en el ecosistema del manglar también generan impactos

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

negativos en la producción de ostión y pesquería de camarón y róbalo, actividades económicas consideradas por el Programa de manejo del ANP (PNUD México, 2018).

De igual manera, el carrizo (*Arundo donax*) ha ocasionado pérdidas económicas y materiales debido a la gran cantidad de materia vegetal que genera; sus cañas y rizomas se acumulan en las represas taponeando los puentes provocando inundaciones en las localidades de la zona (Ewel *et al.*, 2001).

De acuerdo con Wanzala y Okanga (1996), el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) puede hospedar garrapatas que transmiten enfermedades a humanos y a la vida silvestre. Por otra parte, incrementa el riesgo de incendios en las localidades donde se encuentra (PNUD México, 2018).

El tule (*Schoenoplectus acutus*), al igual que el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) afectan a la acuicultura, debido a que impiden el libre flujo de oxígeno y nutrientes, esto ocasiona la disminución de las poblaciones de ostiones, camarones y peces de importancia comercial. Por otra parte, el protozooario (*Perkinsus marinus*) afecta al cultivo del ostión, ya que lo parasita, enferma y posteriormente causa su muerte (Soniati, 2006).

Finalmente, son muchos los daños ecológicos y económicos que puede ocasionar la presencia del pez diablo (*Hypostomus plecostomus*) en la RBMNN, debido al desplazamiento de las poblaciones de especies nativas, tanto importancia comercial como ecosistémica, daños a la infraestructura (redes de pesca) e incremento de costos de actividades productivas, así como problemas de salud pública por representar un riesgo sanitario en potencia toda vez que los pescadores locales no los consumen y los desechan en la orillas de los esteros creando así numerosos focos infecciosos (CONABIO, 2017).

GESTIÓN

Línea base

En el año 2013 se realizó el primer estudio de revisión y registro de EEI presentes en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales, en el que se reportaron 12 especies (Flores-Martínez *et al.*, 2013). Dicho estudio se realizó con base en literatura disponible, así como mediante consultas con personal del ANP.

El listado actual asciende a 30 especies no nativas de la RBMNN, las cuales han sido registradas a través de herramientas como el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad y la plataforma Naturalista, administrados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Por otra parte, se cuenta con estudios que proveen una línea base para el monitoreo de la tripa de zopilote (*Cissus verticillata*), el carrizo (*Arundo donax*) y el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) (PNUD México, 2017b; 2018).

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

Capacidades del ANP

De acuerdo con el personal de la Reserva, el ANP tiene capacidades limitadas para el manejo y control de EEI, ya que no existe personal suficiente ni con capacitación especializada en el tema. Asimismo, los recursos financieros y materiales con que cuenta son limitados (PNUD México, 2019). No obstante, desde el 2012 se han realizado trabajos de monitoreo y control de la enredadera tripa de zopilote (*Cissus verticillata*) a través de diferentes fuentes de subsidio, tales como: el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA) y el programa ProÁrbol ambos de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), entre otros. Asimismo, Pronatura Noroeste A.C., saneó 50 ha de bosque de mangle en los ejidos Unión de Corrientes y San Miguelito mediante el apoyo del Proyecto GEF-Invasoras (PNUD México, 2017a).

Prácticas en sectores productivos

Dentro de las acciones para el manejo del ganado bovino en la RBMNN, en 2016 se inició el proyecto de “Reconversión ganadera como estrategia para el manejo integral de especies exóticas, invasoras y ferales en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit” en el cual se identificaron las prácticas inadecuadas de manejo ganadero como causa de introducción de especies exóticas e invasoras por su calidad forrajera; como parte de este proyecto se realizó un taller de manejo de buenas prácticas de reconversión ganadera (Ramírez-Carballo, 2016). Cabe mencionar que dichas enseñanzas se aplican actualmente en el manejo de ganado vacuno, acción que ha repercutido positivamente en la regeneración de las comunidades de mangle en la RBMNN (PNUD México, 2018).

Conciencia pública

Entre 2016-2017, a través del proyecto GEF-Invasoras “Control de tripa de zopilote (*Cissus verticillata*)”, se realizaron dos talleres, en dos ejidos, con la participación de 15 mujeres y 26 hombres. Se trataron temas sobre el beneficio de los manglares y los daños que causa la enredadera tripa de zopilote.

Se ha realizado la difusión de información general de la Reserva de la Biosfera a través de trípticos, talleres y mantas, con el fin de involucrar a la gente en las actividades del ANP.

Asimismo, se han tenido experiencias en las comunidades, principalmente en campamentos tortugueros, en relación con la conservación de los recursos tales como el jaguar y los mangles, especies bandera del ANP (PNUD México, 2019).

Dentro de las actividades que realiza el Subconsejo de Especies Exóticas Invasoras (SEEI) de la RBMNN está la coordinación y promoción de campañas de educación permanente entre los productores agropecuarios y pescadores, con la finalidad de que puedan realizar una vigilancia eficiente, tanto pasiva como activa, en la zona de su propiedad. De igual manera promueve la capacitación a pobladores locales, visitantes y miembros del SEEI para el

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

registro de avistamientos de EEI y especies nativas traslocadas en el portal “Naturalista” (<http://www.naturalista.mx/>), mediante el cual, se agilizará la comunicación dentro del SEEI y hacia el exterior con visitantes y expertos en el tema (PNUD México, 2019).

Para el caso de especies de pastos exóticos relacionados con la ganadería, se ha buscado la colaboración del Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP) en las campañas de educación permanente. Para ello, el “Centro Experimental El Verdineño” ubicado en el municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit, funge como la sede para las capacitaciones necesarias, realizando las convocatorias a través de las asociaciones ganaderas locales dentro del territorio del ANP.

La estrategia de educación ambiental seguida por la RBMNN en temas relacionados con EEI, tiene por objetivo principal sensibilizar a la comunidad en general y públicos específicos en la identificación y manejo de EEI detectadas en el ámbito de su función, con la intención de influir en el cambio de actitud ante un riesgo inminente por la presencia de EEI y generar un ambiente propicio para la puesta en marcha de los protocolos de DTRR diseñados.

Programa de bioseguridad y Detección Temprana y Respuesta Rápida

Este tipo de actividades se han dirigido a evaluar nuevas incursiones de la tripa de zopilote (*Cissus verticillata*), el carrizo (*Arundo donax*) y el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), sin embargo, no son exclusivas de éstas, ya que el modelo puede ser aplicado a otras especies vegetales que se tornen perjudiciales. Una vez detectadas las principales vías de introducción de estas especies, se planificó un protocolo de monitoreo y detección para las zonas más vulnerables identificadas en 2017 (PNUD México, 2017b); las cuales se encuentran en los ejidos San Miguelito del municipio de Rosamorada; Mexcaltitán, municipio de Santiago Ixcuintla; Los Morillos, municipio de Tecuala y Las Corrientes municipio de Tuxpan, Nayarit. En seguimiento a estas acciones se pretende llevar a cabo este protocolo de detección temprana a nivel estatal (PNUD México, 2019).

Monitoreo, control y erradicación

El grupo “Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico, S. C. (CAME)” en el 2017 realizó el monitoreo de las poblaciones de la tripa de zopilote (*Cissus verticillata*), el carrizo (*Arundo donax*) y el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) (PNUD México, 2017b), siendo esta la línea base para la planificación de estrategias de monitoreo y control de otras EEI presentes en la RBMNN, además del diseño de protocolos de Detección Temprana y Respuesta Rápida (DTRR).

Restauración de ecosistemas

En agosto del 2010, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) celebró un convenio con la Universidad Autónoma de Nayarit con la finalidad de, entre otros objetivos, formular un plan regional de conservación y restauración de los humedales de Marismas Nacionales.

Proyecto GEF-EEI “Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey”.

Posteriormente, durante la realización del proyecto “Reconversión ganadera como estrategia para el manejo integral de especies exóticas, invasoras y ferales en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit” (Ramírez-Carballo, 2016), se diseñó un programa de restauración de áreas de mangle degradadas en el ejido de Toro Mocho, Municipio de Santiago Ixcuintla y que posteriormente fue implementado por la Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico, S. C. (CAME) en el 2018. El programa se basó en la identificación de zonas por tipo o grado de deterioro para posteriormente diseñar una estrategia para su restauración. Debido a que se obtuvieron buenos resultados, las estrategias de restauración y el programa de educación para la conservación del manglar e identificación de EEI derivados del proyecto se siguen practicando en la RBMNN (PNUD México, 2019).

Medidas de prevención

La operación del SEEI de la RBMNN, en términos de prevención, está dirigido por el Protocolo de Detección Temprana y Respuesta Rápida, el cual fue elaborado en el marco de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras, donde se describen a detalle los procedimientos que deberá seguir cualquier persona ante la detección de alguna especie invasora recién introducida, hasta la erradicación de esta. En este sentido, los protocolos diseñados a partir del estudio de las vías de introducción de tres especies: la enredadera tripa de zopilote (*Cissus verticillata*), el carrizo (*Arundo donax*) y el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) son vigentes y aplicables para cualquier otra EEI presente en el ANP.

Cooperación

- Centro de Investigación e Innovación Integral Empresarial Mar Bermejo, S.C.
- Comisión Forestal de Nayarit (COFONAY).
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Nayarit, A.C. (CESAVENAY).
- Conservación de Vida Silvestre y Desarrollo Comunitario, A. C (COVIDEC).
- Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico, S. C. (CAME).
- PRONATURA Noroeste, A. C.
- Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera en General y Acuícola Ostricamichín, S.C. de R.L. de C.V
- SuMar, A. C.
- Universidad Autónoma de Nayarit (UAN).

LITERATURA CONSULTADA

Ayala-Pérez, L. A., Vega-Rodríguez, B. I., Terán-González, G. J., & Martínez-Romero, G. E. 2015. *El Pez diablo en México: Guía para administradores y usuarios de recursos pesqueros*. Universidad Autónoma Metropolitana-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Ciudad de México. 63 p.

Casamayour, R. & Prieto, V. 1996. Algunas observaciones sobre *Cissus sicyoides* L. su control en el cultivo de los cítricos. *Centro Agrícola*. 23: 16-24.

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2012. Malezas de México. Fecha de actualización: 2012.

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2017. Evaluación rápida de invasividad de *Hypostomus plecostomus*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México DF. 9 p.

CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad). 2019. Especies exóticas para México. Fecha de consulta: marzo-abril de 2019.

<http://enciclovida.mx/Tabla%20ex%C3%B3ticas.xlsx>

D.O.F (Diario Oficial de la Federación). 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. (D. O. F. 30 diciembre 2010).

Doupé, R.G., Morgan, D.L., Gill, H.S. & Rowland, A.J. 2004. Introduction of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (von Martens) to Lake Kununurra, Ord River, Western Australia: Prospects for a 'yabby' in the Kimberley. *Journal of the Royal Society of Western Australia*. 87: 187-191.

Ewel, K. C., Cressa, C., Kneib, R. T., Lakes, P. S., Levin, L. A., Palmer, M. A., Snelgrove, P. & Wall, D. H. 2001. Managing critical transition zones. *Ecosystems*. 4 (5): 452-460.

Flores-Martínez, J. J., García-Ruiz, G., Gutiérrez-Granados, G., González-Salazar, C., Lira Charco, E. & Espino-Ocampo, M. 2013. 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. Ficha técnica RB Marismas Nacionales presentada a la CONABIO y a PNUD en el marco del proyecto GEF "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México, México. 6 p.

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

GISD (Global Invasive Species Database). 2019. Global Invasive Species Database. Fecha de consulta: Enero a febrero de 2019.

<http://www.iucngisd.org/gisd/>

González, E. M. S., González, E. M., Tena, J. A., Flores, I., Lorena, E. L., Reznicek, A. A., & Diego-Pérez, N. 2008. Sinopsis de *Scirpus* S. L. (CYPERACEAE) para México. *Acta Botánica Mexicana*. 82: 15-41.

Isiordia-Aquino, N., Robles-Bermúdez, A., García-Martínez, O., Lomelí-Flores, R., Flores-Canales, R., Gómez-Aguilar, R. & Espino-Álvarez, R. 2012. Especies forestales y arbustivas asociadas a *Maconellicoccus hirsutus* (green) (Hemiptera: Pseudococcidae) en el norte de Nayarit, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 28(2): 414-426.

INEGI (Instituto Nacional de Geografía e Informática). 2019. Conjunto Nacional de Uso de Suelo y Vegetación a escala 1:250,000, Serie V. DGG-INEGI, México.

<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo>

IUCN (International Union for Conservation of Nature's). 2019. The IUCN red list of threatened species. Versión 2018-2 Consulta: octubre de 2018 a enero 2019.

<http://www.iucnredlist.org/>

Jones, C. M. & Ruscoe, I.M. 2001. Assessment of five shelter types in the production of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* (Decapoda: Parastacidae) under earthen pond conditions. *Journal of the World Aquaculture Society*. 32: 41-52.

Mendoza, R., S. Contreras., C. Ramírez, P. Koleff, P. Álvarez & V. Aguilar. 2007. Los peces diablo: Especies invasoras de alto impacto. CONABIO. Biodiversitas 70:45.

Meyerdirk, D. E., Warkentin, R., Attavian, B., Gersabeck, E., Francis, A., Adams, M. & Francis, G. 2001. *Biological control of pink hibiscus mealybug project manual*. United States Department of Agriculture (USDA), Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS). 194 p.

PIER (Pacific Island Ecosystems at Risk). 2012. *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & Jarvis, Vitaceae. Fecha de consulta: 4 de febrero de 2019.

http://hear.org/pier/wra/pacific/Cissus_verticillata_subsp_verticillata_PMC.pdf

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2017a. Servicio de consultoría para el control de la enredadera tripa de zopilote en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit. Informe final Proyecto GEF 00089333 "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional sobre EEI". 19 pp. Cortés Hernández, M., L.A. Torres Covarrubias & C. Rodríguez Quintanilla. Pronatura Noroeste A.C, Ensenada, Baja California, México.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2017b. Estudio para identificar las vías de introducción de la enredadera tripa de zopilote (*Cissus verticillata*),

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

carrizo (*Arundo donax*) y zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) en la RBMNN y su área de influencia. Proyecto 00089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". 99 pp + 1 Anexo. Ramírez-Carballo, H. & J. G. Ramírez García. Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico, S. C. Bermejillo, Durango, México.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2018. Protocolo de detección temprana y respuesta rápida para la enredadera tripa de zopilote (*Cissus verticillata*), carrizo (*Arundo donax*) y zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*). Servicio de consultoría para el estudio de las vías de introducción y elaboración de un sistema de detección temprana y respuesta rápida (DTRR) para tres especies exóticas invasoras en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit (RBMNN) y su área de influencia. Proyecto 00089333 "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Ramírez-Carballo, H. Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico, S. C. (CAME). Bermejillo, Durango, México.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019. Mesa de trabajo con personal de la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit. Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey. Proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Flores-Martínez J. J., G. F. García-Ruiz., R. Rodríguez-Medina, R. Salinas-Galicia, A. Villegas-Castillo, V. Sánchez-Cordero. Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. Ciudad de México, México.

Ramírez-Carballo, H. 2016. Plan de reconversión ganadera en el marco del "Proyecto de Reconversión ganadera como estrategia para el manejo integral de especies exóticas invasoras y ferales en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit". Proyecto 00089333 Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI, PNUD-CONANP-CONABIO.

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2013. Cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus* - Green). Dirección General de Sanidad Vegetal - Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Cd. de México. Última actualización: Febrero, 2016. Ficha Técnica. No. 6. 25 p.

Soniat, T. M. 1996. Epizootiology of *Perkinsus marinus* disease of eastern oysters in the Gulf of Mexico. *Journal of Shellfish Research*. 15(1):35-43.

Wanzala, W. & Okanga, S. 2006. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with wildlife and vegetation of Haller park along the Kenyan coastline. *Journal of Medical Entomology*. 43 (5): 789-794.

Proyecto GEF-EEI "Servicio de consultoría para establecer los Planes de Manejo de Especies Exóticas Invasoras en las áreas naturales protegidas: El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey".

Actualización de:

Flores-Martínez, J. J., García-Ruiz, G., Gutiérrez-Granados, G., González-Salazar, C., Lira Charco, E. & Espino-Ocampo, M. 2013. 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. Ficha técnica RB Marismas Nacionales presentada a la CONABIO y a PNUD en el marco del proyecto GEF "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México, México. 6 p.