

Programa de Manejo **Santuario** **Playa Ría Lagartos**

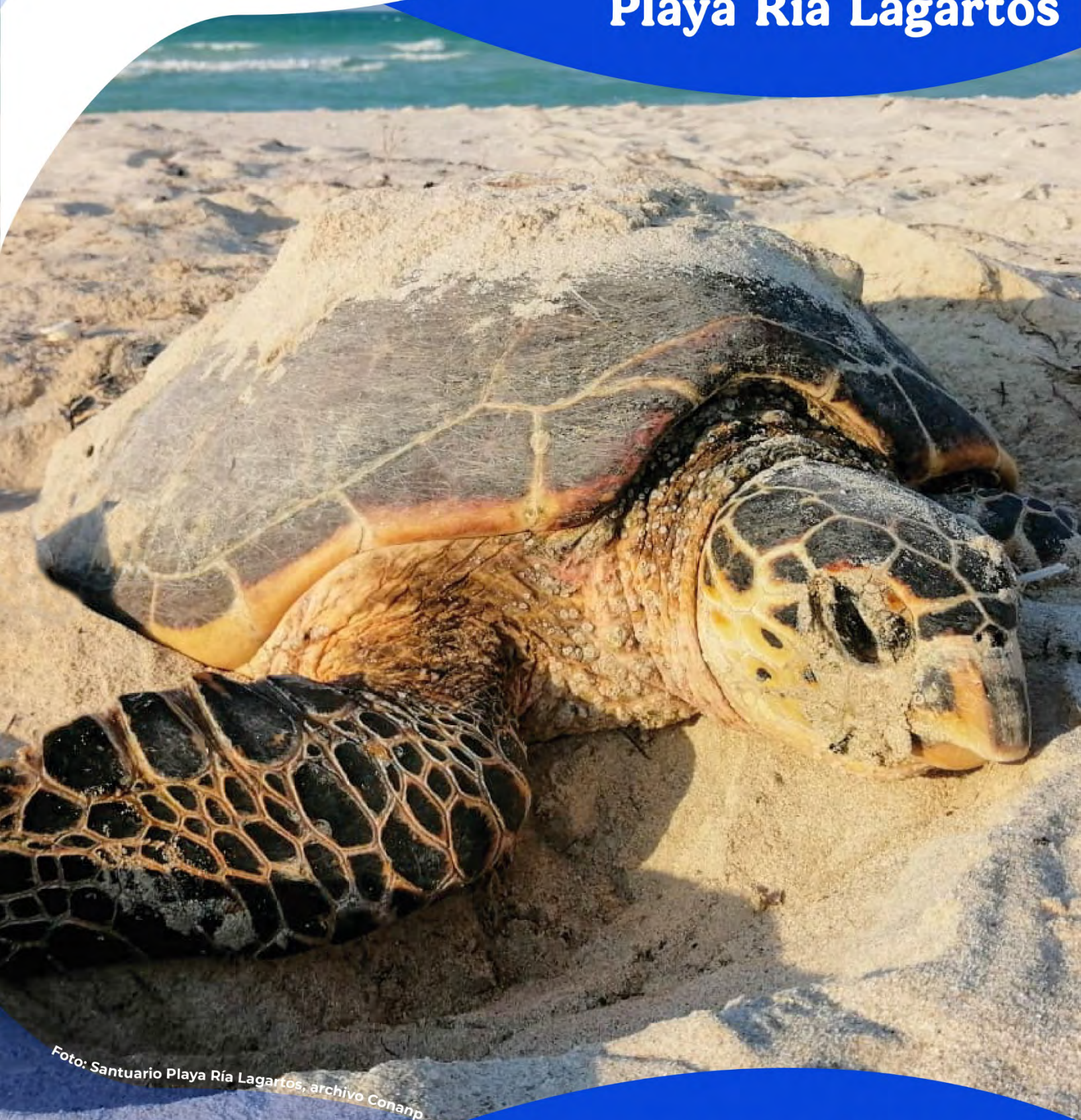


Foto: Santuario Playa Ría Lagartos, archivo Conanp



Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



CONANP
COMISION NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS



Foto: Santuario Playa Ría Lagartos, archivo Conanp

El presente programa de manejo se elaboró con fundamento en los artículos 4o, párrafo sexto, y 27, párrafo tercero, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2o, fracción I; 17; 26 y 32 Bis, fracciones I y VII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 65 y 66 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 72, 73, 74, 75 y 76 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, y 90, fracción VII, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por la persona encargada del despacho de los asuntos competencia de la Dirección del Área Natural Protegida en ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 91, fracción III, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en correlación con el nombramiento emitido mediante oficio NOMB.-000032 de fecha 16 de febrero de 2017.

**EL ENCARGADO DEL DESPACHO DE LOS ASUNTOS COMPETENCIA DE LA DIRECCIÓN DEL
SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS**

CRISTÓBAL ENRIQUE CACÉRES G. CANTÓN



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	9
2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	20
OBJETIVO GENERAL.....	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO	21
OBJETIVO GENERAL.....	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	22
4.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES	22
4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS	24
4.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	38
4.4 REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN.....	68
4.5 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	84
4.6 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y BIOCULTURAL.....	90
4.7 CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL.....	114
4.8 USO DEL SUELO	116
4.9 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA	119
4.10 NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LAS ACTIVIDADES A LAS QUE ESTÉ SUJETA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	121
5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	123
ECOSISTÉMICO	123
DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO.....	137
5.1 PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	143
6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	144
6.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN	145
6.2 SUBPROGRAMA DE MANEJO	154
6.3 SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN	162
6.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO	166
6.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA	170





6.6 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN.....	174
7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN	178
7.1 SUBZONIFICACIÓN.....	178
8. REGLAS ADMINISTRATIVAS.....	211
9. BIBLIOGRAFÍA.....	237
10. ANEXOS.....	267
ANEXO 1. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS.....	267
ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE RIESGO PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS.....	298
ANEXO 3. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LA SUBZONIFICACIÓN DEL SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS.....	304
ANEXO 4. TEMPORADAS CRÍTICAS PARA LAS TORTUGAS MARINAS PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS.	322





1. INTRODUCCIÓN

México es considerado el país de las tortugas marinas. Seis de las siete especies registradas en el mundo encuentran en mares y costas mexicanas, sitios idóneos para reproducirse, alimentarse, crecer y desarrollarse. Asimismo, algunas de las playas de anidación en México resultan relevantes para la conservación de las tortugas marinas en el ámbito mundial por ser las de mayor abundancia.

Las tortugas marinas forman parte del grupo más antiguo de reptiles, con el rango más amplio de distribución, encontrándose en aguas tropicales o subtropicales costeras, templadas y subárticas de todo el mundo, a la fecha en México se registran seis de ellas: la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga lora (*Lepidochelys kempii*).

Las tortugas marinas juegan un papel importante en los ecosistemas, ayudan a mantener la salud de los sitios que habitan, como los lechos de pastos marinos, los arrecifes coralinos y las playas; son especies que se alimentan de flora y fauna marina, por lo que evitan la sobrepoblación de ciertas especies, sus huevos y crías forman parte de la dieta de algunos depredadores, trasladan nutrientes del ambiente marino al terrestre y viceversa, remueven la arena y proveen de nutrientes que ayudan al establecimiento de especies vegetales que mantienen las playas y protegen los sitios de anidación, entre otros.

En la actualidad, sus poblaciones han sido reducidas tan drásticamente que las seis especies de tortugas marinas que se registran en México se encuentran en la categoría en peligro de extinción conforme a la "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" publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de diciembre de 2010, y la "Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010", publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019 (NOM-059-SEMARNAT-2010), la modificación y pérdida del hábitat, la contaminación, el calentamiento global, el saqueo de nidadas, el comercio ilegal y la muerte por pesca incidental son algunas de las principales causas de su declive. Además, todas ellas están en la lista de especies prioritarias para la conservación conforme al "Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación", publicado en el DOF el 05 de marzo de 2014.

Asimismo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cataloga a la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) como especie vulnerable y, a las tortugas lora (*Lepidochelys kempii*) y carey (*Eretmochelys imbricata*) en peligro crítico. En el caso de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) se cataloga como una especie vulnerable; la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) está catalogada como especie en peligro. Por otro lado, la tortuga caguama (*Caretta caretta*) se cataloga como especie vulnerable.





En consecuencia, alrededor del mundo se ha trabajado en aplicar diferentes estrategias para su conservación, como en el caso de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, adoptada en Caracas, el primero de diciembre de 1996, que entró en vigor en México el 2 de mayo de 2001, la cual tiene como objetivo promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y del hábitat del que dependen, con base en los datos científicos más fidedignos disponibles así como en las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes.

En el caso de México, los primeros esfuerzos del gobierno para el conocimiento de estas especies nacieron en 1962, como apoyo a la actividad pesquera, ya que las tortugas marinas fueron consideradas un recurso comercial pesquero debido a que su piel sustituyó el mercado de la piel de cocodrilo, de igual forma, las tortugas marinas han sido alimento de las comunidades costeras desde tiempos remotos. Las playas eran supervisadas por inspectores de pesca, quienes comenzaron a compilar y sistematizar los datos de las seis especies de tortugas marinas, lo que dio pauta al Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas, con dos propósitos primordiales: apoyar la regulación de la pesquería y promover la investigación y conservación de estas especies. Este fue actualizado en 2022, y dio como resultado el documento para el Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas (PNCTM), el cual consta de 11 estrategias de conservación entre las que se encuentran la protección de nidadas, el monitoreo biológico, la protección, manejo y restauración del hábitat, entre otras (CONANP, 2022).

Por lo anterior, y en seguimiento a las acciones de conservación de tortugas marinas que se desarrollaron en México, el 29 de octubre de 1986 se publicó en el DOF el “Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie” en el cual se refieren 17 playas ubicadas tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de México y Mar Caribe Mexicano (DOF, 1986). El 16 de julio de 2002 se publicó en el DOF el “Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986”, y el 24 de diciembre de 2022 se publicó en el DOF, el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”.

Conforme al artículo primero del decreto de 1986 antes referido, una de las playas que se identifica como zona de reserva y sitio de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, es la Playa Ría Lagartos, la cual, conforme al decreto modificatorio, publicado el 24 de diciembre de 2022, es denominada Santuario Playa Ría Lagartos, en el estado de Yucatán.





Esta playa es considerada como una de las principales zonas de arribo y de mayor densidad de nidos registrados de tortuga blanca (*Chelonia mydas*), seguido de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), y en menor proporción de la tortuga caguama (*Caretta caretta*). Las tres especies en la categoría en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Debido a la importancia de esta playa por la presencia y anidación de las tortugas marinas, se han establecido dos Centros para la Protección y Conservación de la Tortuga (CPCT). El primero es el CPCT El Cuyo a cargo del personal de la Reserva de la Biosfera (RB) Ría Lagartos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), quienes, en colaboración con Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), han implementado acciones en el marco del PNCTM en las playas de anidación para la generación de información y conocimiento científico sobre las poblaciones de tortugas marinas y sus hábitats para la toma de decisiones y manejo adaptativo en conjunto con comunidades locales. El segundo es el CPCT Dr. Mauricio Garduño Andrade o también conocido como “Las Coloradas”, a cargo de la CONANP, en el que se desarrollan actividades de monitoreo biológico del registro de las nidadas y de las hembras localizadas en las playas.

El Santuario Playa Ría Lagartos está caracterizado por sus ambientes únicos que se mantienen en condiciones de relativo aislamiento; además de contar con las condiciones para la anidación de especies de tortugas marinas, se encuentran especies de flora catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019” publicada en el DOF el 4 de marzo de 2020, como lo son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), todas ellas especies en la categoría amenazada y como prioritarias para su conservación conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación en México”, publicado en el DOF el 05 de marzo de 2024. Además, en el Santuario Playa Ría Lagartos se encuentra la palma chit (*Thrinax radiata*) especie endémica de la Provincia de la Península de Yucatán y la palma kuká (*Pseudophoenix sargentii*).

En este orden de ideas, se señala que, el artículo 65 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) debe formular el programa de manejo de un área natural protegida (ANP), dentro del plazo de un año contado a partir de la publicación de la declaratoria respectiva en el DOF. Por su parte, los artículos 72 y 73 de su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, respectivamente establecen que, las ANP deben contar con un programa de manejo que se sujete a las disposiciones contenidas en la declaratoria del área, y que en la formulación del programa de manejo se debe promover la participación de las personas habitantes, propietarias y poseedoras de los predios que conforman el área respectiva; dependencias de la Administración Pública Federal que, por su





competencia, pudieran aportar elementos al programa; los gobiernos estatales, municipales, y las organizaciones sociales, públicas o privadas, y demás personas interesadas.

Con base en lo anterior, la SEMARNAT, a través de la CONANP, formuló el presente programa de manejo, el cual, es el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del ANP Santuario Playa Ría Lagartos, que toma en cuenta los objetivos previstos en el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, entre las que se encuentra el Santuario Playa Ría Lagartos, para garantizar la preservación de sus elementos naturales y de los servicios ambientales que proporcionan.

Asimismo y conforme a lo dispuesto en el artículo 66 de la LGEEPA, el presente instrumento contiene la descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales del ANP, así como el análisis de la situación que guarda la tenencia de la tierra, la forma en que se debe organizar la administración del Santuario Playa Ría Lagartos y los mecanismos de participación de las personas y comunidades aledañas al santuario, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su protección y aprovechamiento sustentable; las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazo. Además, este programa de manejo describe su vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo y con los programas sectoriales correspondientes, los objetivos específicos del Santuario Playa Ría Lagartos; la referencia a las normas oficiales mexicanas aplicables a cada una de las actividades a que esté sujeta el ANP; los inventarios biológicos existentes al momento de la elaboración del presente programa de manejo y los que se prevea realizar, y las reglas de carácter administrativo a que se deben sujetar las actividades que se desarrollen en el ANP.

En el capítulo 7. *Zonificación y Subzonificación*, el presente programa de manejo ubica las áreas geográficas que, por sus características biológicas, físicas, sociales y económicas, están sujetas a políticas de manejo distintas, denominadas subzonas; adicionalmente, se prevén las actividades permitidas y no permitidas para cada una de ellas.

Finalmente, con el objetivo de presentar información biológica actualizada, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y de la distribución geográfica de las especies, razón por la cual solo se integran nombres científicos aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. En virtud de lo anterior, es posible que la nomenclatura actualizada no coincida con la contenida en los instrumentos normativos a los que se hace referencia en el presente documento, por lo que en las listas de especies se realizó una anotación al taxón para aclarar la correspondencia de los nombres científicos que son diferentes a los publicados en dichos instrumentos.

Respecto a los nombres comunes, toda vez que no existe un marco normativo que regule su asignación y al ser datos que dependen del conocimiento ecológico tradicional, pueden estar sujetos al sincretismo





cultural y tener variaciones lingüísticas y gramaticales, por lo que se priorizó el uso de nombres comunes locales recopilados durante el trabajo de campo, los publicados en trabajos regionales y catálogos de nombres comunes por grupo taxonómico.

En cuanto a las especies exóticas e invasoras incluidas en el presente programa de manejo, se reportan tanto las que considera el “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, publicado en el DOF el 7 de diciembre de 2016, como otras consideradas en publicaciones científicas recientes y en sistemas de información sobre especies invasoras. En este sentido, por la actualización de información, el estatus de exótica o invasora puede tener diferencias con dicho instrumento. Asimismo, con el objetivo de atender la problemática del ANP, se consideran también otras especies que se tornan perjudiciales, como las silvestres o domésticas que, por modificaciones a su hábitat, su biología o por encontrarse fuera de su área de distribución original, tengan efectos negativos para los ecosistemas, otras especies o para las personas y, por lo tanto, requieran de la aplicación de medidas especiales de manejo o control.

Lo anterior, permite contar con información científica actualizada para la toma de decisiones en el manejo del ANP, así como para estar en posibilidad de coadyuvar en el cumplimiento de los programas y estrategias nacionales, y de los compromisos internacionales de los que México es parte.

ANTECEDENTES

En México, desde hace más de cinco décadas, se han implementado medidas de protección de las especies de tortugas marinas que se registran en territorio mexicano, a través de proyectos de investigación y monitoreo, es que se ha generado gran cantidad de información sobre su biología, ecología y fuentes de presión; esto debido a que sus poblaciones se han visto seriamente afectadas por diversas actividades antropogénicas. Entre las principales fuentes de presión destacan la actividad pesquera a la que estuvieron sometidas por algunas décadas como actividad productiva; la interacción con artes de pesca no selectivos, tales como redes de arrastre, palangres, redes de deriva o fondo, la captura ilegal, para venta o consumo, el saqueo de nidadas y el deterioro de las playas de anidación.

La actividad pesquera de tortugas marinas registra su mayor auge en la década de 1960 por la demanda en el aprovechamiento de su piel como sustituto de la de cocodrilo. Para finales de esa década, la captura alcanzó su máximo registro, con más de 14,000 toneladas (t) de producto, observándose a la par una evidente declinación en las poblaciones de tortugas marinas (Márquez, *et al.*, 1976). Esta actividad junto con el intenso saqueo de huevos en playa, la matanza clandestina, la destrucción del hábitat y la inadecuada aplicación de la ley, llevaron a las seis especies de tortugas marinas que se distribuyen en México, a un nivel crítico en sus poblaciones, lo que impulsó al gobierno federal a declarar veda total con objeto de reorganizar la pesquería (Márquez *et al.*, 1982).

Para compensar la extracción de tortugas marinas, desde 1962 se inician los trabajos prospectivos para ubicar áreas importantes de alimentación, reproducción y captura de tortugas marinas para su





protección. En 1966 se instalaron los primeros campamentos tortugueros móviles en playas como Rancho Nuevo, estado de Tamaulipas, y Boca de Apiza, estado de Colima, como reconocimiento de la importancia de proteger las nidadas para la producción de neonatos que se integren al medio marino, para compensar la pérdida de individuos a causa de la actividad pesquera, además de incrementar el conocimiento de algunas poblaciones ya mermadas para esos tiempos, por lo que nace el Programa Nacional de Investigación de Tortugas Marinas (Márquez y Peñaflares, 2016), hoy conocido como PNCTM.

En 1976 se plantea por primera vez la necesidad de establecer reservas naturales para la conservación de las tortugas marinas y su hábitat en México. La propuesta enlistó ocho playas que debían tener un cuidado especial por las condiciones en que se encontraban sus poblaciones anidadoras (Rancho Nuevo, Tamaulipas; Isla Contoy, Quintana Roo; Mismaloya, Jalisco; Maruata y Colola, Michoacán de Ocampo; Piedra de Tlacoyunque, Guerrero; Bahía de Chacahua y La Escobilla, Oaxaca). Los especialistas en tortugas marinas de los años de la década de 1970 propusieron evitar cualquier actividad perturbadora tanto en tierra como en mar para las hembras anidadoras de las áreas propuestas (Márquez, *et al.*, 1976).

Posteriormente, el 29 de octubre de 1986 se publicó en el DOF el “Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie”. El decreto contempla 16 zonas de reserva y sitios de refugio (para 17 playas) en diferentes estados del país, considerándose 14 playas localizadas en el litoral del Pacífico mexicano y tres en el litoral del Golfo de México y Mar Caribe Mexicano por su alta relevancia para cada una de las seis especies que se reproducen en México (DOF, 1986).

Sin embargo, a pesar de las medidas implementadas, en la década de 1980 se observó una importante y considerable disminución en las poblaciones de tortugas marinas, y de los registros de anidación en todas las playas de anidación.

En este sentido, el 31 de mayo de 1990 se publicó en el DOF el “Acuerdo por el que se establece veda para las especies y subespecies de tortuga marina en aguas de jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como en las del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California”. Asimismo, en ese año se estableció el Programa Nacional de Protección y Conservación de las Tortugas Marinas a cargo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, sumándose a los esfuerzos del entonces Instituto Nacional de Pesca (INP) ahora Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuicultura Sustentables.

Hasta este momento ya había gran cantidad de playas con trabajo de protección por parte de universidades de varios estados del país, tal como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad de Guadalajara, entre otras, así como personal del gobierno federal, específicamente del entonces INP, quienes supervisaban y recorrían la mayoría de las playas en donde se tenía conocimiento de la anidación de las tortugas marinas.





La captura incidental en redes de arrastre es una de las principales amenazas de las tortugas marinas, para minimizar su muerte por esta causa, se estableció como obligatorio el uso de los Dispositivos Excluidores de Tortugas marinas (DET) mediante diversas Normas Oficiales Mexicanas, a la vez de otras medidas regulatorias para la protección de las tortugas marinas y su hábitat de anidación.

Así, el 14 de septiembre de 1993 se publicó en el DOF la “Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOMEM-008-PESC-1993, por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre camaroneras durante las operaciones de pesca comercial de camarón en el Golfo de México y mar Caribe mexicanos”, y el 18 de marzo de 1996 se publicó en el DOF la “Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-PESC-1996, Por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre durante las operaciones de pesca de camarón en el Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California”, con el fin de contribuir a la protección de las poblaciones de tortugas marinas para disminuir su captura incidental.

El 16 de julio de 2002 se publicó en el DOF el “Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el Decreto publicado el 29 de octubre de 1986”.

A partir de 2007, la CONANP, a través del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER), elaboró los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE), documentos que han establecido las políticas públicas para las acciones de conservación de diversas especies consideradas en el PROCER, para la recuperación de poblaciones en el ámbito nacional. Los PACE se elaboran e implementan con la activa participación de los actores involucrados en la conservación de la especie, en un esquema de coparticipación y corresponsabilidad. En estos documentos se recaba información científica actualizada sobre el estado de la especie, con énfasis en las poblaciones de México, las fuentes de presión de las especies, y las estrategias para revertirlas, lo que brinda una estrategia integral de conservación.

En 13 de diciembre de 2016 se publicó en el DOF una actualización del tipo de DET mediante la “Norma Oficial Mexicana NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016, Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos”, en donde se establecieron las especificaciones técnicas que deben cumplir los DET de tipo rígido, que se instalen en las redes de arrastre utilizadas en las operaciones de pesca comercial y didáctica de camarón, que se realicen en aguas de jurisdicción federal, con el objeto de contribuir a la protección de las poblaciones de tortugas marinas y disminuir su captura incidental.

Las zonas de reserva y sitios de refugio que se mencionan en el decreto antes señalado, publicado el 29 de octubre de 1986, se delimitaban únicamente por dos coordenadas extremas, por lo que era necesario actualizar los elementos técnicos básicos que permitieran a la autoridad identificar los límites y ubicación de los polígonos conformados. Para ello se aplican las herramientas tecnológicas de medición actuales con el fin de precisar la descripción analítico-topográfica con vértices





georreferenciados, coordenadas ortogonales, rumbos y distancias que no estaban disponibles en la época en que se expidió dicho decreto, lo que proporciona una mayor certeza jurídica para los colindantes de los santuarios y para la propia autoridad federal responsable de su administración.

Por lo que, finalmente, el 24 de diciembre de 2022 se publicó en el DOF, el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”.

En el contexto internacional, como parte de las acciones para la recuperación y conservación de las tortugas marinas, México forma parte de diversos acuerdos y organismos internacionales tanto multilaterales como bilaterales, entre los que se encuentran:

- **Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, adoptada en Caracas, el primero de diciembre de mil novecientos noventa y seis:** es un tratado intergubernamental que provee el marco legal para que los países del continente americano tomen acciones en favor de las tortugas marinas; promueve la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y el hábitat del cual dependen, con los datos más fidedignos disponibles y en consideración de las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las partes, decretada su promulgación en el DOF el 29 de noviembre de 2000.
- **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES):** decretada su promulgación en el DOF el 06 de marzo de 1992, tiene la finalidad el velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies. Todas las especies de tortugas marinas se encuentran en el apéndice I de dicha convención que incluye las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora.
- **Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención Ramsar) y el Protocolo que la Modifica, adoptadas en la ciudad de Ramsar y París, el 2 de febrero de 1971 y el 3 de diciembre de 1982:** Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional desde el punto de vista ecológico, botánico, zoológico, limnológico o hidrológico, donde se incluyen playas de anidación de tortugas marinas.
- **Comisión Interamericana del Atún Tropical:** tiene como finalidad la organización regional de ordenación pesquera responsable de la conservación y ordenación de los atunes, especies afines, especies asociadas y sus ecosistemas en todo el Océano Pacífico oriental, en consideración de los efectos adversos de la pesca sobre las poblaciones de tortugas marinas, por lo cual, se han conducido a avances en las mejores prácticas y tecnologías para evitar interacciones, y reducir la mortalidad de tortugas marinas que interactúan con las artes de pesca.





Esta Comisión fue creada mediante una Convención suscrita el 31 de mayo de 1949 y entró en vigor el 3 de marzo de 1950. México se adhirió en 1964.

- **Comité Trilateral México-Canadá-EUA para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y los Ecosistemas:** a través de los proyectos impulsados por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte: incluyen una mesa de trabajo de “Especies Compartidas” con el tema de tortugas marinas.
- **Convenio sobre la Diversidad Biológica:** decretada su promulgación en el DOF el 07 de mayo de 1993, los objetivos del Convenio son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.
- **Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar:** promulgada el 18 de mayo de 1983, en su preámbulo se señala, entre otras cosas, que los Estados Parte reconocen la conveniencia de establecer por medio de esta Convención, con el debido respeto de la soberanía de todos los Estados, un orden jurídico para los mares y océanos que facilite la comunicación internacional y promueva los usos con fines pacíficos de los mares y océanos, la utilización equitativa y eficiente de sus recursos, el estudio, la protección y la preservación del medio marino y la conservación de sus recursos vivos.
- **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO):** agencia que lidera el esfuerzo internacional para poner fin al hambre. Esta agencia emitió el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO: La FAO, de conformidad con su mandato, está plenamente comprometida en ayudar a sus Estados miembros, en particular los países en desarrollo, para que apliquen de manera eficaz este Código de Conducta, e informará a la comunidad de las Naciones Unidas acerca de los avances logrados y de las medidas que habrán de adoptarse en el futuro.
- **Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica:** decretada su promulgación en el DOF el 10 de octubre de 2014. El objetivo del Protocolo es la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, incluso por medio del acceso apropiado a los recursos genéticos y por medio de la transferencia apropiada de tecnologías pertinentes, tiene en cuenta todos los derechos sobre dichos recursos y tecnologías, y por medio de la financiación apropiada, contribuye por ende a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.
- Adicionalmente, en 1977 se constituyó una asociación entre México y Estados Unidos de Norteamérica, dedicada a las investigaciones de pesquerías comunes en el Golfo de México, a la que se le dio el nombre de Mexus Golfo. Personas investigadoras del Laboratorio Galveston de la National Marine Fisheries (Southeast Fisheries Science Center) a través de investigación





cooperativa con científicos mexicanos del IMIPAS, se enfocan en la evaluación de los camarones peneidos y de las especies de tortugas marinas en peligro de extinción del Golfo de México.

Santuario Playa Ría Lagartos

El 4 de julio de 1986 Ría Lagartos fue designado como Humedal de Importancia Internacional No. 332 “Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos”, bajo los criterios 2, 3, 4, 5 y 6 de la Convención Ramsar; humedal del cual el Santuario Playa Ría Lagartos forma parte. Este sitio es reconocido por albergar un gran número de especies y subespecies de flora y fauna en algún estado de conservación. Además, es un sitio importante por su relevancia para la anidación de las tortugas marinas: blanca (*Chelonia mydas*), laúd (*Dermochelys coriacea*), caguama (*Caretta caretta*) y carey (*Eretmochelys imbricata*), la cual representa una etapa crítica de su ciclo biológico por los diferentes factores de presión que pueden poner en riesgo la viabilidad de las nidadas. Asimismo, este humedal está enlistado en el Anexo 1 Sitios Ramsar existentes que contienen hábitats costeros y marinos de tortugas de la Resolución XIII.24 de la Convención Ramsar “El fortalecimiento de la conservación de los hábitats costeros de las tortugas marinas y la designación como sitios Ramsar de los lugares importantes”. Dicha Resolución alienta a las Partes Contratantes a determinar las principales zonas de anidación y alimentación de las tortugas marinas, a fortalecer su conservación y gestión, así como a elaborar y aplicar planes de gestión de estos sitios, entre otros. Asimismo, a través del Memorándum de Entendimiento signado entre la Secretaría de la Convención Ramsar y la Secretaría de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, se consulta y trabaja a través de los acuerdos regionales para proteger estos hábitats bajo una perspectiva de red.

Las costas de los estados de Yucatán y Campeche tienen una importante actividad de anidación de tortuga blanca (*Chelonia mydas*), de tal forma que las poblaciones anidantes de esta especie en la Península de Yucatán son consideradas entre las 14 más grandes del mundo (Spotila, 2004). La temporada de anidación de las tortugas marinas blanca (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y esporádicamente de caguama (*Caretta caretta*) que ocurre en el estado de Yucatán, abarca los meses de abril a octubre de cada año. Las playas del Santuario Playa Ría Lagartos, las cuales son Las Coloradas y El Cuyo, han sido fundamentales históricamente para la anidación y conservación de las poblaciones de tortuga carey y blanca en la región. Por lo anterior, desde hace más de cuatro décadas los CPCT El Cuyo y Dr. Mauricio Garduño Andrade se han encargado de la protección, conservación y monitoreo de las poblaciones de tortugas anidantes y sus nidos en el ANP.

Las actividades de conservación de tortugas marinas en la playa de Las Coloradas se han realizado por más de 40 años. En sus inicios estas actividades estuvieron a cargo del INP y en 2001 quedaron a cargo de la SEMARNAT. A partir del 2005, el CPCT Dr. Mauricio Garduño Andrade ha estado a cargo de la CONANP, quienes, en colaboración con OSC han logrado fortalecer e incrementar los esfuerzos para el monitoreo sistemático y continuo de las nidadas y de las hembras anidantes.





Durante más de 40 años en la playa de Las Coloradas se han realizado recorridos diurnos y nocturnos, la protección de hembras anidadoras, la colecta de huevos y su trasplante al vivero de incubación, la reubicación y marcaje de nidos, la incubación, revisión y liberación de crías al mar, la revisión de hembras anidadoras para la detección de marcas o cicatrices, el marcaje y la toma de datos morfométricos de las especies de tortugas marinas. Lo anterior ha permitido contar con datos de anidación de tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) y blanca (*Chelonia mydas*) durante el periodo de 1979-2023, registrándose hasta el momento 88,059 nidos que corresponden a 72,514 para la tortuga blanca y 15,545 para la tortuga carey (Figura 1). En sus inicios, el CPCT Dr. Mauricio Garduño Andrade registró en su primera temporada (1979) 47 anidaciones de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), desde entonces, la playa de Las Coloradas se ha convertido en un referente histórico para la anidación de tortuga blanca y carey, ya que se han registrado anidaciones de hasta 7,935 nidos de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) como lo registrado durante la temporada 2015 y de hasta 1,430 nidos de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) reportados durante la temporada de 2021. El incremento del número de nidos registrados y protegidos en playas de anidación se reflejó inmediatamente después de la publicación en el DOF del “Acuerdo por el que se establece veda para las especies y subespecies de tortuga marina en aguas de jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como en las del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California”.



ANIDACIÓN TORTUGA CAREY - TORTUGA BLANCA PLAYA LAS COLORADAS

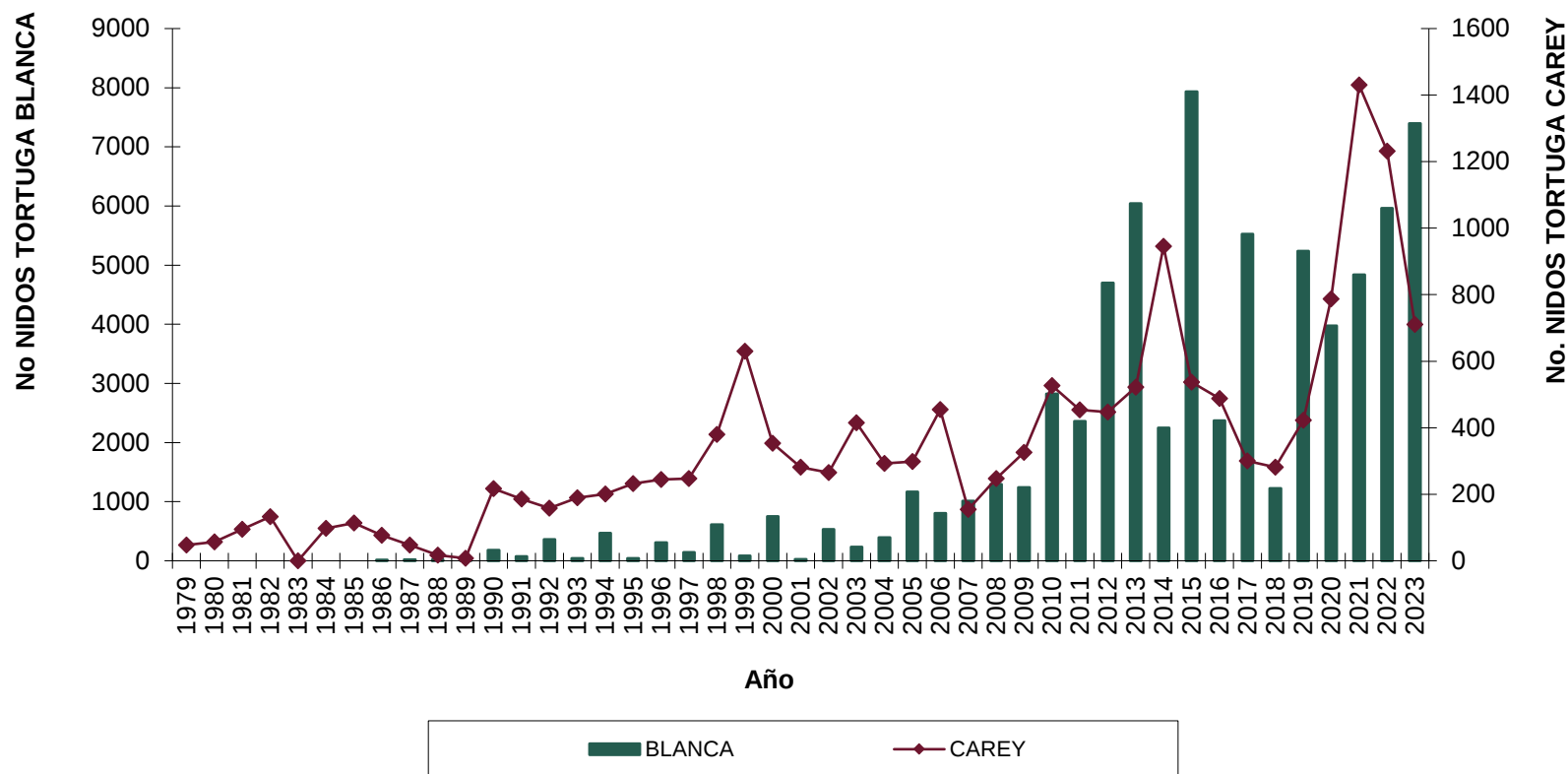


Figura 1. Datos históricos del periodo 1979-2023 de anidación de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga blanca (*Chelonia mydas*) en la playa Las Coloradas del Santuario Playa Ría Lagartos. Elaboración propia con base en los informes históricos de anidación de tortugas marinas de la CONANP.



Los datos históricos de anidación de las tortugas Carey y blanca en la playa de Las Coloradas, dan cuenta de la efectividad de los esfuerzos de monitoreo, protección y conservación para la recuperación y mantenimiento de las poblaciones de estas especies, y a la disminución significativa de la pérdida de hembras anidadoras. Asimismo, han permitido conocer que la playa de Las Coloradas conserva las condiciones adecuadas para que las tortugas marinas lleven a cabo este importante proceso biológico. Por otro lado, las acciones de monitoreo han permitido reconocer las amenazas de origen antrópico y naturales que pueden afectar a las tortugas marinas en el territorio y con base en ello, definir estrategias para su atención.

Por su parte, el CPCT El Cuyo ha operado desde 1991 y desde entonces se ha realizado el monitoreo de las anidaciones de las tortugas blanca (*Chelonia mydas*) y Carey (*Eretmochelys imbricata*) en la playa El Cuyo y se ha recopilado información sobre la biología reproductiva y anidación de estas especies de tortugas marinas. Durante el periodo de 1991-2023 se ha registrado un total de 55,837 nidos, de los cuales 42,306 corresponden a nidos de tortuga blanca y 13,531 de tortuga Carey (Figura 2). Según estos registros, se observó un incremento en el número de nidos de ambas especies después del decreto de veda total de 1990 sobre la captura de tortugas marinas en México.

Durante la temporada 2010-2011 y la temporada 2012-2013, la playa El Cuyo fue posicionada como la cuarta y segunda playa de mayor registro de nidos, respectivamente, para tortuga blanca (*Chelonia mydas*) en toda la costa de los estados de Campeche, Yucatán y el norte de Quintana Roo. Un ejemplo de lo anterior es la temporada 2020 en la cual se registró el mayor número de nidos de tortuga blanca con un total de 6,679 nidos, mientras que para la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) el mayor registro de anidación se reportó para el 2023. Además del monitoreo biológico de las tortugas marinas, el CPCT El Cuyo realiza actividades de educación ambiental que son sumamente relevantes para la sensibilización y concientización de las personas de las localidades circundantes al polígono del Santuario Playa Ría Lagartos sobre la importancia de la conservación del medio ambiente y las tortugas marinas.



ANIDACION TORTUGA CAREY - TORTUGA BLANCA PLAYA EL CUYO

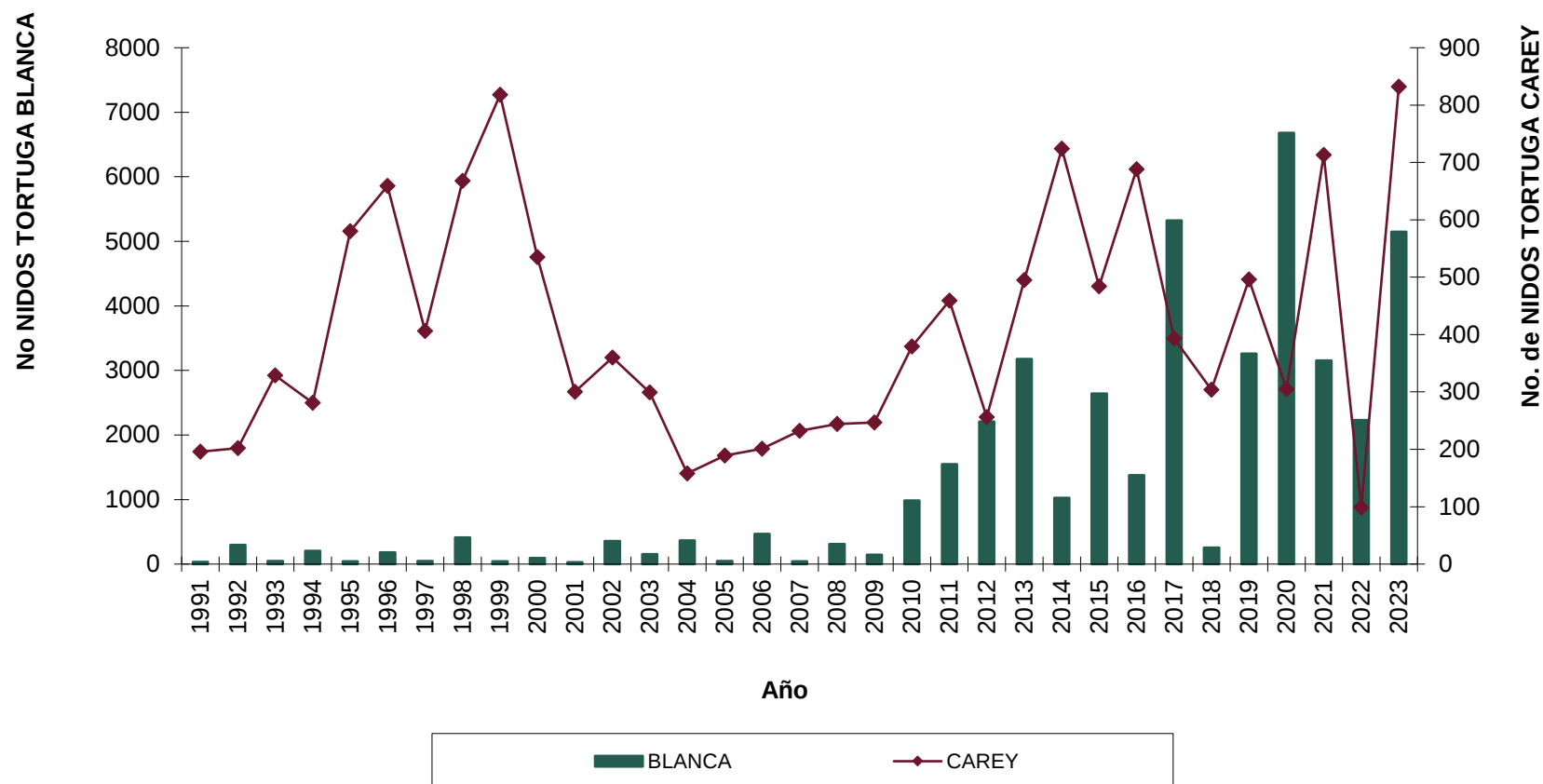


Figura 2. Datos históricos del periodo 1991-2023 de anidación de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga blanca (*Chelonia mydas*) en la playa El Cuyo del Santuario Playa Ría Lagartos. Elaboración propia con base en los informes históricos de anidación de tortugas marinas de PRONATURA Península de Yucatán y CONANP.





El Santuario Playa Ría Lagartos se considera a la fecha como un sitio de interés para la investigación, Las Coloradas y El Cuyo son de las playas con mayores registros de anidación para el estado de Yucatán, el cual opera bajo los esquemas de ANP de la CONANP y de los instrumentos legales para el manejo de las especies prioritarias.

En 2018 se publicó el PACE de la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), especie emblemática del Santuario Playa Ría Lagartos, y en 2020 se actualizó dicho documento, en el cual se señala que entre las Playas Índice de importancia internacional de la costa norte de la península de Yucatán se encuentran las playas de Las Coloradas y El Cuyo (SEMARNAT, 2018a; SEMARNAT, 2020a). En su componente de Protección del Hábitat se establece como acción “impulsar el monitoreo dirigido a Tortuga Carey en zonas de anidación”, por lo que el presente programa de manejo busca dar continuidad a las actividades establecidas en dicho componente, así como en la reducción de las amenazas que se presentan en el Santuario Playa Ría Lagartos y que afectan a la población de esta especie.

Para el caso de la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), su PACE se elaboró en 2018 y se publicó en la página de la CONANP en 2019 y en él se señalan a las playas de Yucatán como áreas de anidación (SEMARNAT, 2018b), por lo que se establecen en sus Subprogramas de Conservación las actividades que se requieren implementar para su protección y conservación.

Con relación a la tortuga caguama (*Caretta caretta*) su PACE se publicó en el 2018 (SEMARNAT, 2018c), en él se presenta la distribución actual de la especie en México, y en el cual el Santuario Playa Ría Lagartos es coincidente con las áreas de anidación esporádica de la especie.

Otro de los instrumentos que define estrategias para la conservación y manejo de las especies y su hábitat, es el programa de manejo, documento en el que se establecen los lineamientos para la protección, conservación y manejo de las ANP.

El programa de manejo es el instrumento rector a través del cual se establece la planificación y las regulaciones necesarias para lograr la conservación de los recursos naturales, la protección de las especies en riesgo y los ecosistemas dentro de las ANP.

El presente programa de manejo busca proteger y mantener la diversidad biológica y genética del Santuario Playa Ría Lagartos, al mismo tiempo resaltar su importancia ecológica y biológica y promover un manejo sustentable de los recursos naturales. Aborda su problemática mediante acciones concretas que permitan atender las necesidades de la sociedad sin contraponer los intereses de conservación. Con base en lo anterior, se construyeron los subprogramas con sus respectivas estrategias, metas y acciones, así como las regulaciones correspondientes contenidas en las Reglas Administrativas.





2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

OBJETIVO GENERAL

Preservar las condiciones de los lugares en que anidan y desovan tres especies de tortugas marinas, todas ellas en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, para su protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, en el Santuario Playa Ría Lagartos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preservar las condiciones del Santuario Playa Ría Lagartos para la anidación y reproducción de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*).
- Ejecutar acciones para la recuperación de las poblaciones de las tortugas marinas, que se incrementan a un ritmo en extremo lento y enfrentan amenazas como la degradación y destrucción del hábitat de anidación, captura de hembras en playas, saqueo de nidos, entre otras.
- Salvaguardar la protección a largo plazo de las condiciones naturales de las playas de anidación más importantes para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y blanca (*Chelonia mydas*), para fortalecer los esfuerzos de recuperación de las especies que ahí anidan.
- Promover el adecuado manejo de nidadas, huevos y crías de tortugas marinas en los campamentos tortugueros del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Lograr la participación y ejecución de programas educativos y de colaboración con las distintas instituciones académicas y organismos locales, estatales, federales, privados e internacionales.
- Restaurar las áreas degradadas, y fortalecer la protección y conservación de las especies prioritarias en categoría de riesgo, como las tortugas marinas, en seguimiento de las acciones establecidas en los PACE.
- Contribuir a la conservación de los humedales que son de importancia para la dinámica del litoral, la productividad biológica y el mantenimiento de especies de flora y fauna vulnerables y en riesgo.





3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

OBJETIVO GENERAL

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Santuario Playa Ría Lagartos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Protección. Lograr la conservación del ecosistema y sus elementos en el Santuario Playa Ría Lagartos, mediante la implementación de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Manejo. Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación, educación y recreación del Santuario Playa Ría Lagartos.

Restauración. Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, para permitir la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Santuario Playa Ría Lagartos.

Conocimiento. Generar, rescatar y divulgar conocimientos relativos a las buenas prácticas y metodologías de rehabilitación, manejo de hábitat y tortugas marinas, que permitan la preservación y su conservación, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales presentes dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.

Cultura. Promover actividades recreativas, de educación y comunicación ambiental, que propicien la concientización y participación de las comunidades, que generen la valoración de los servicios ambientales y la conservación de la biodiversidad del Santuario Playa Ría Lagartos.

Gestión. Establecer las formas en que se organizará la administración del Santuario Playa Ría Lagartos, por parte de la autoridad competente, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de las personas y comunidades aledañas a este, así como de todas aquellas instituciones, grupos y organizaciones sociales interesados en su conservación y aprovechamiento sustentable.





4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

4.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Santuario Playa Ría Lagartos se localiza en los municipios de Tizimín, Río Lagartos y San Felipe, en el estado de Yucatán, con una superficie total de 827-35-91.71 hectáreas (ha) (ochocientas veintisiete hectáreas, treinta y cinco áreas, noventa y una punto setenta y una centiáreas). Dentro de la poligonal se ubican cinco zonas núcleo y seis zonas de amortiguamiento con una superficie de 742-30-27.25 hectáreas (setecientas cuarenta y dos hectáreas, treinta áreas, veintisiete punto veinticinco centiáreas) y 85-05-64.46 hectáreas (ochenta y cinco hectáreas, cinco áreas, sesenta y cuatro punto cuarenta y seis centiáreas), respectivamente (DOF, 2022a).

El Santuario Playa Ría Lagartos colinda al norte con la zona marina del Golfo de México, al sur con la RB Ría Lagartos, al este con el límite del municipio de Lázaro Cárdenas, en el estado de Quintana Roo y al oeste con la playa San Felipe de la localidad con este nombre (Figura 3).

El acceso al Santuario Playa Ría Lagartos es por las localidades aledañas: San Felipe, Río Lagartos, Las Coloradas y El Cuyo.

Desde de la ciudad de Tizimín que se localiza a 170 km al este de la ciudad de Mérida, se toma la carretera federal 295 Tizimín-Río Lagartos y a 53 km se llega al muelle de la localidad Río Lagartos, de este punto se llega a Punta Faro mediante embarcaciones menores, el cual es uno de los principales accesos.

Otro punto de acceso es desde el puerto de San Felipe que se encuentra a 66 km al norte de la ciudad de Tizimín por la carretera federal 295, del puerto de San Felipe se llega al Faro de San Felipe y Punta Nichili por el canal de navegación donde inicia el Santuario Playa Ría Lagartos.

El acceso por la localidad de Las Coloradas desde Tizimín es por la carretera federal 295 rumbo a Río Lagartos y en el km 40 se llega al cruce Río Lagartos, San Felipe y Las Coloradas, se continua al este por 20 km.

Desde Tizimín, se toma la carretera federal 15, se llega al entronque de la localidad Colonia Yucatán y se continua al norte por la carretera El Cuyo-Kantunilkin (INEGI-SCT, 2022).

Las coordenadas extremas que definen al Santuario Playa Ría Lagartos se reportan en la Tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas extremas del Santuario Playa Ría Lagartos.

Coordenadas	Longitud Oeste	Latitud Norte
Máxima	88°13'56.30418"	21°37'26.59014"
Mínima	87°32'05.85464"	21°29'18.01868"

Fuente: (DOF, 2022b).





Figura 3. Localización del Santuario Playa Ría Lagartos.



4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

El Santuario Playa Ría Lagartos se ubica en la Provincia Fisiográfica XI Península de Yucatán, que se caracteriza por una gran planicie con lomeríos de pendiente suave y poca altitud, formada por una gran plataforma de rocas calcáreas de origen marino con extensa plataforma continental bajo las aguas del Golfo de México y un abrupto talud vertical, sin plataforma continental, bajo las aguas del Caribe. Este bloque comenzó a emerger sobre las aguas marinas durante el Oligoceno, hace aproximadamente 26 millones de años, del cual su parte norte es la más reciente (INEGI, 2016; CONAGUA, 2024a).

Asimismo, el Santuario Playa Ría Lagartos se ubica en la subprovincia Carso Yucateco, la cual se caracteriza por presentar relieve plano, está constituida por rocas calizas del Terciario Superior con evidente presencia de fósiles, principalmente de ambiente arrecifal; presenta abundantes estructuras de hundimiento o dolinas conocidas localmente como “aguadas” y estructuras de colapso inundadas o cenotes, evidencias clásicas de la topografía cárstica que caracteriza a la región (Figura 4) (INEGI, 2016; CONAGUA, 2024a).

RELIEVE Y GEOMORFOLOGÍA

El Santuario Playa Ría Lagartos forma parte del litoral norte de la Península de Yucatán en la Región del Golfo de México, formado por una barra arenosa que ha generado una Isla de Barrera que se constituye de arenas de grano medio a fino de color claro. El ANP se extiende por el frente de playa con una longitud de 75.68 km, donde se confluye con tres bocas (San Felipe, Río Lagartos y Chipepté) con una superficie terrestre de 827.35 ha cuyo relieve es plano (DIGAOHM-SEMAR, 2024).

La Península de Yucatán se conforma por cuatro tipos de geoformas: llanuras, lomeríos, playas o barras, y una pequeña sierra (CONAGUA, 2024a).

El Santuario Playa Ría Lagartos se encuentra en una zona de transición de la zona continental al ambiente marino, lo que da origen a una planicie costera que se constituye por sedimentos marinos que se acumulan por efectos de las corrientes marinas cuyo origen es la fragmentación de sedimentos no consolidados, constituidos por líticos de arena fina a gruesa, algunas gravas y fragmentos de bioclastos con variedad de organismos, aunque sobresalen los de coral, equinodermos, esponjas, gasterópodos, ostrácodos, huesos y peces, estos materiales se depositan prácticamente a lo largo de la línea de costa con influencia de condiciones eólicas, asimismo se presentan dolinas en contacto con el acuífero denominados cenotes y numerosas lagunas costeras (SGM, 2005; Ramos-Zapata *et al.*, 2017).



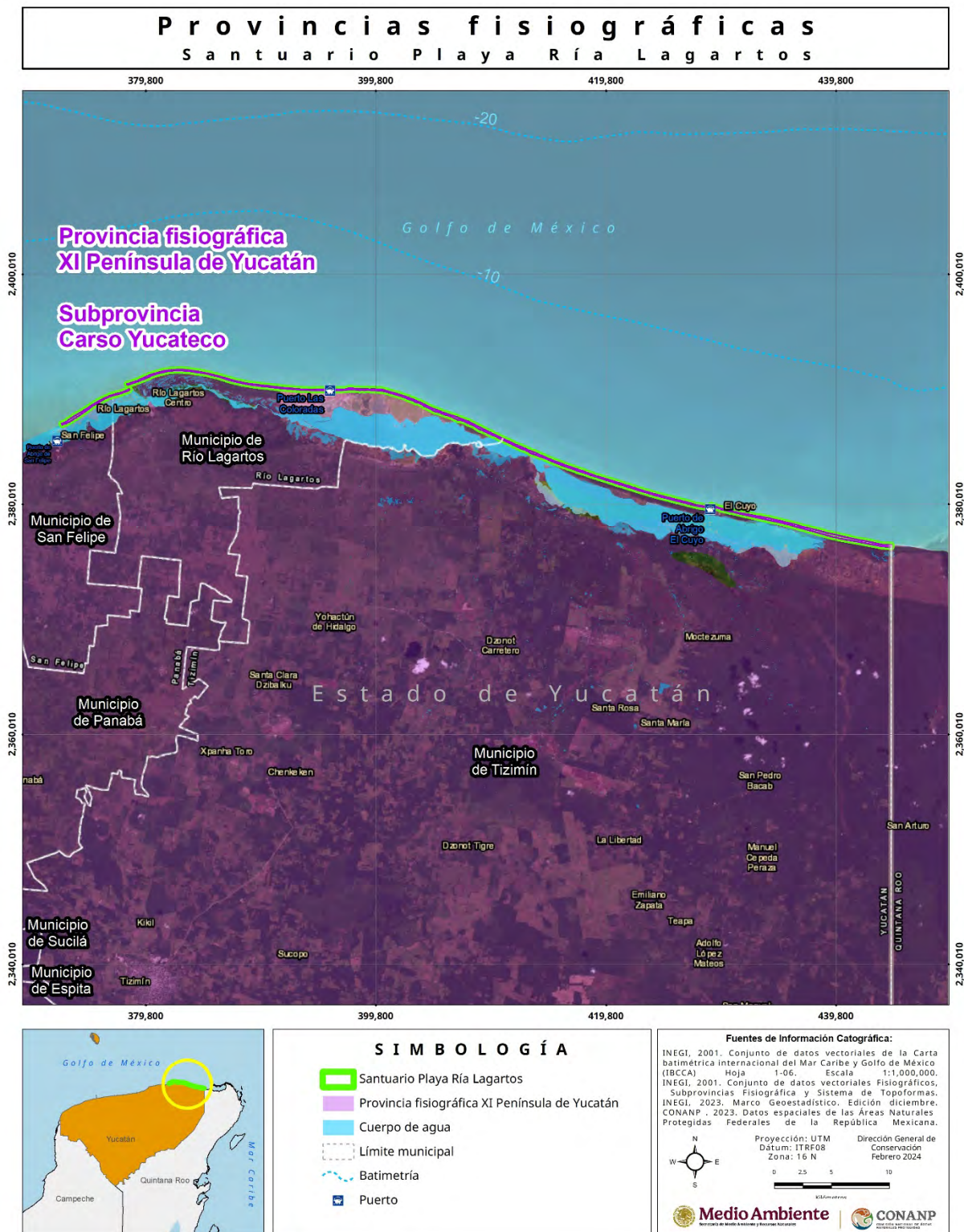


Figura 4. Provincia fisiográfica del Santuario Playa Ría Lagartos.



GEOLOGÍA

El origen geológico de la Plataforma de Yucatán está vinculado a la formación de lo que actualmente es el Golfo de México, desde el Triásico Superior, con el rompimiento de Pangea, suceso que continuó durante el Jurásico Inferior y Medio. Durante el Kimmeridgiano, el bloque Yucatán se desplazó hacia el sureste a través de un sistema de fallas dextrales que separaban las plataformas de Yucatán y Florida, que inundaron el Golfo de México, y acumularon sedimentos de origen carbonatos (SGM, 2005; SGM, 2006).

El Santuario Playa Ría Lagartos se ubica sobre la provincia geológica denominada Plataforma de Yucatán que se conforma por rocas carbonatadas y que abarcan desde el Cretácico al Reciente.

Asimismo, se localiza sobre una estructura de origen sedimentario que se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado sedimentos de origen orgánico que han formado una plataforma compuesta por rocas calizas, que emergió desde hace unos 63 mil millones de años. Esta plataforma es tectónicamente inactiva y está afectada por corrientes litorales permanentes, la acción del oleaje, mareas y vientos, que controlan los diferentes tipos de sedimentos calcáreos.

El Santuario Playa Ría Lagartos se encuentra en mayor proporción sobre rocas de origen sedimentario denominada unidad litológica Litoral (Qholi) en un 88.87 %, el cual se constituye por arena blanca, que se compone principalmente de fragmentos no consolidados, constituidos por líticos de arena fina a gruesa, algunas gravas y fragmentos de bioclastos con variedad de organismos, aunque sobresalen los de coral, equinodermos, esponjas, gasterópodos, ostrácodos, huesos y peces, estos materiales se depositan prácticamente a lo largo de la línea de costa con influencia de condiciones eólicas y tan solo una menor proporción de rocas sedimentarias de la unidad litológica del tipo Lagunar (Qholg) en un 11.12 % al este del ANP donde colinda con el estado de Quintana Roo (Figura 5) (SGM, 2005; SGM, 2006; INEGI, 2016).

EDAFOLOGÍA

El Santuario Playa Ría Lagartos edafológicamente representa una región caracterizada por suelos que exhiben una evolución limitada, principalmente debido a su delgadez, composición predominantemente arenosa y pedregosa, carencia notable de materia orgánica acumulada, y reposo sobre una base de roca calcárea, que ocasionalmente se manifiesta en áreas extensas de afloramiento.

Con base en las cartas edafológicas y datos vectoriales escala 1:250, 000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el 91.01 % del Santuario Playa Ría Lagartos se ubica sobre la unidad edafológica de tipo Arenosol (Ar) y un 8.99 % de suelo de tipo Solonchak localizado al oeste del ANP frente a la localidad de San Felipe (Figura 6) (INEGI, 2013b). Estos suelos se caracterizan por las siguientes particularidades:

- **Arenosol (Ar):** suelos no consolidados, en algunos lugares calcáreos, en otros, arenas traslocadas; son áreas relativamente pequeñas de Arenosoles sobre arenas residuales o rocas silíceas con más del 85 % de arena formadas por meteorización, particularmente presentan buen





drenaje y no almacenan nutrientes. Estos suelos son muy susceptibles a la degradación por cambio de uso de suelo y representan más del 90 % de la superficie del Santuario Playa Ría Lagartos.

- **Solonchak (SC):** suelos con altas concentraciones de sales fácilmente solubles y poca susceptibilidad a la erosión, se forman en ambientes con elevada evapotranspiración que generan costras de sales y se localizan en la Isla Barra o cordón litoral en el polígono San Felipe al norte de la localidad de este nombre y de Río Lagartos.

CLIMA

Para determinar el clima se considera la nomenclatura propuesta por Köppen modificada por Enriqueta García (1964), para las condiciones de México. En el Santuario Playa Ría Lagartos se presentan en una transición dos tipos de clima en un 41 % el cálido subhúmedo $Aw0(x')$ y en un 59 % el semiseco muy cálido ($BS1(h') w(x')$) (Figura 7) (García, E.-CONABIO 1998).

Clima cálido subhúmedo $Aw0(x')$: se caracteriza por presentar lluvias estivales. La temperatura media se mantiene en 27.7 °C, con una variación mensual limitada. El mes más cálido es julio, mientras que en enero se registran las temperaturas más bajas, con una diferencia de 5 °C a 7 °C entre ambos extremos. La precipitación anual alcanza los 980 mm, es escasa de enero a abril, aumenta de manera gradual de mayo a junio, disminuye en julio y agosto, y alcanza su punto máximo en septiembre, por lo que coincide con la actividad ciclónica más intensa en el Caribe.

Clima semiseco muy cálido $BS1(h') w(x')$: se caracteriza por ser el menos seco de los climas semiáridos, principalmente se presentan lluvias de verano, corresponde a >10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno con invierno fresco, temperaturas medias, anual de 18 ° a 22 °C y del mes más frío < 18 °C con el máximo de temperaturas después de mayo.

Dentro del Santuario Playa Ría Lagartos no se registran estaciones meteorológicas automatizadas, pero las más próximas son la estación 31024 Río Lagartos en la localidad de este nombre y la estación 31012 El Cuyo, en esta localidad.

Dado que la estación meteorológica 31024 Río Lagartos, es la única con registros históricos de 1991 a 2020, estos indican que la temperatura promedio anual es de 25.40 °C, con junio como el mes más caluroso con más de 27 °C. La precipitación promedio anual es de 673.30 mm de lluvia, y septiembre destaca como el mes más lluvioso, como se muestra en la Tabla 2 y Figura 8.



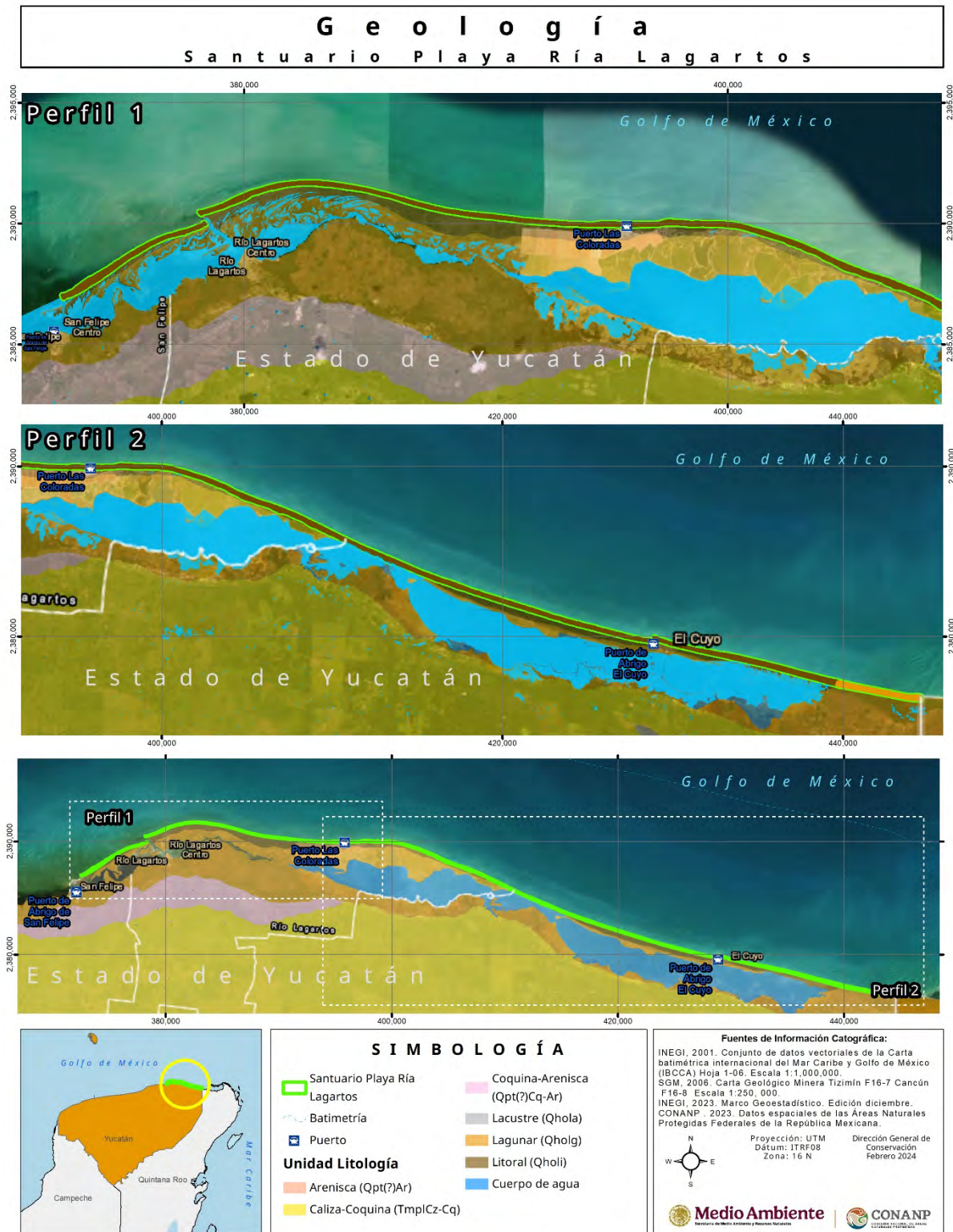


Figura 5. Geología del Santuario Playa Ría Lagartos.

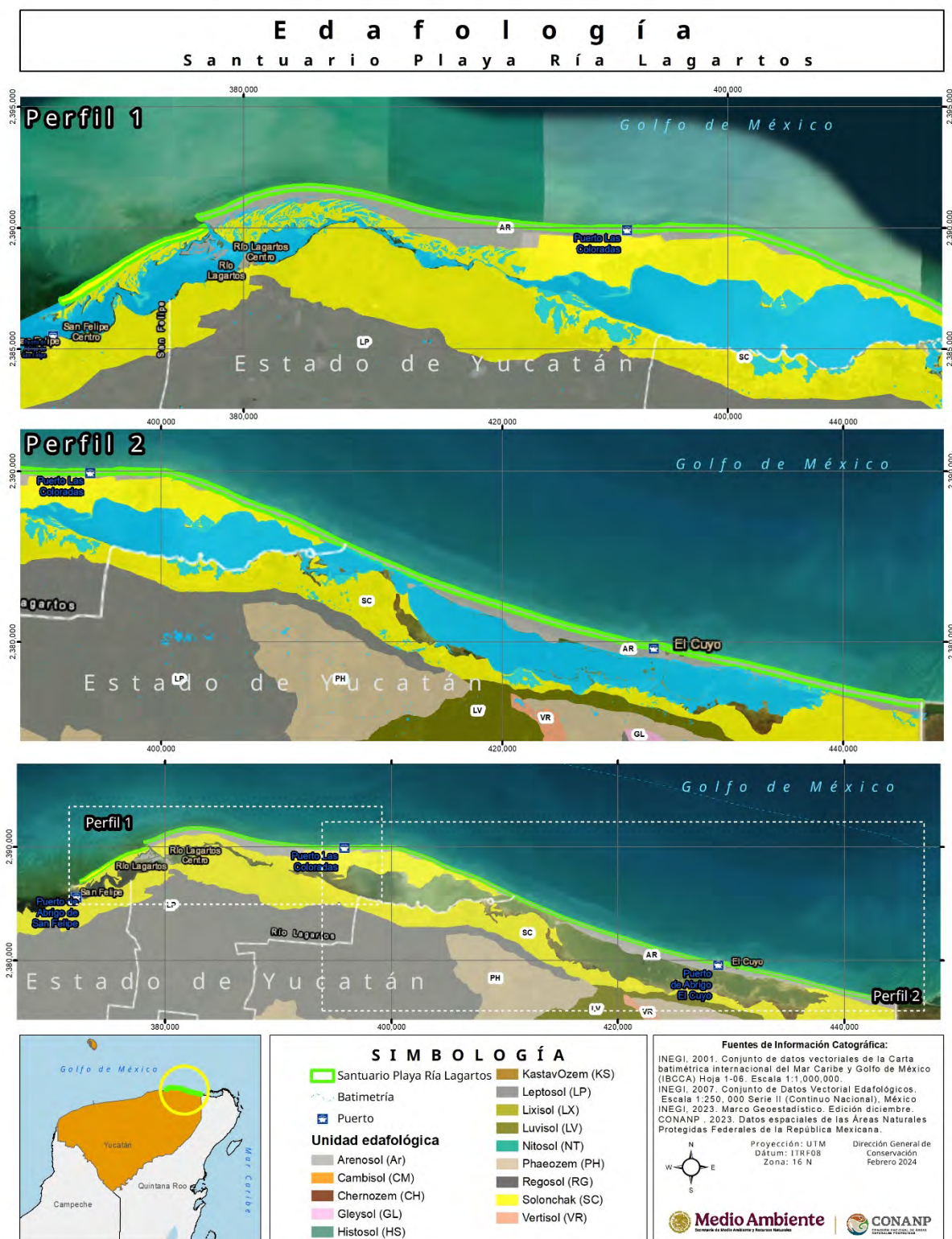


Figura 6. Edafología del Santuario Playa Ría Lagartos.

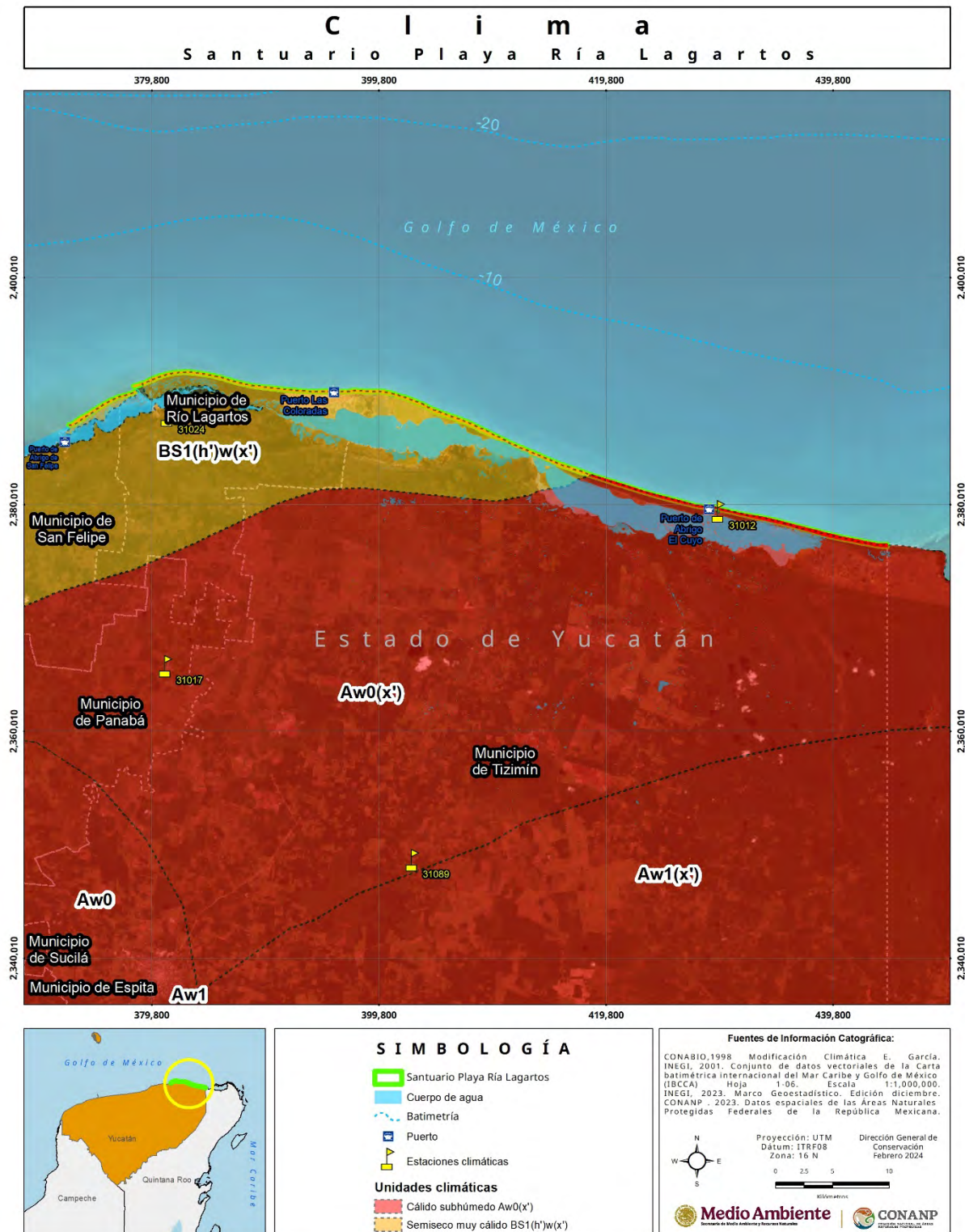


Figura 7. Clima del Santuario Playa Ría Lagartos.



Tabla 2. Datos climatológicos de la estación 31024 Río Lagartos durante el periodo 1991 a 2020.

Estación	Elementos	Ene	Feb	Ma	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
31024 Río Lagartos Latitud 21°35'23" Longitud 88°08'51" Altura 4 m. s. n. m	Temperatura máxima	28.00	29.30	30.90	32.30	32.20	32.30	32.10	32.30	32.00	30.70	29.20	28.00
	Temperatura mínima	17.30	17.70	18.40	19.50	21.20	22.20	21.90	21.90	22.00	21.40	19.30	17.70
	Temperatura media	22.70	23.50	24.60	25.90	26.70	27.20	27.00	27.10	27.00	26.10	24.20	22.80
	Precipitación	40.60	23.70	33.30	23.10	49.80	93.80	62.90	71.30	99.30	94.30	47.70	33.50

Fuente: Elaboración propia con base en SMN (2024).

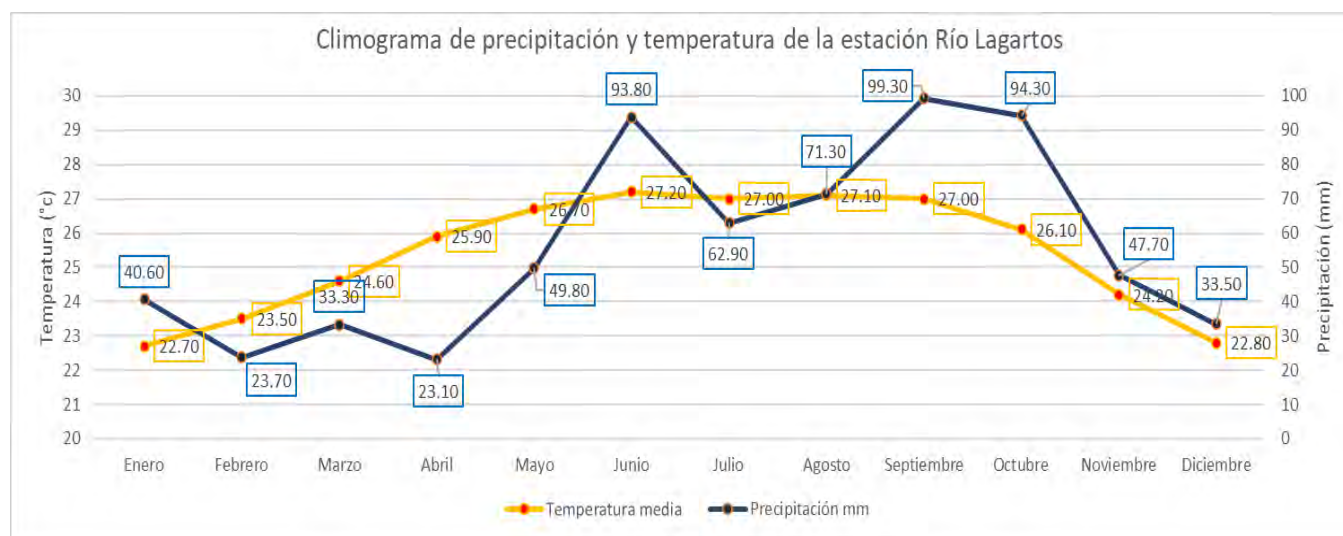


Figura 8. Climograma de la estación 31024 Río Lagartos aledaña al Santuario Playa Ría Lagartos durante el periodo de 1991 a 2020. Elaboración propia con base en SMN (2024).

Respecto a los vientos alisios, estos son dominantes en la región del Santuario Playa Ría Lagartos durante todo el año. Estos vientos provienen del noreste-sureste y son modulados por la influencia de brisas marinas, sobre todo en los meses más cálidos. Las brisas marinas soplan del mar hacia la tierra conforme la radiación solar calienta más rápido a esta última. El aire cálido en tierra se eleva, y una baja presión en la costa promueve el arribo de viento del mar, húmedo y menos cálido. Las brisas marinas son vientos que ocurren en la franja costera durante las horas más cálidas del día. Por otro lado, los vientos alisios son interrumpidos de forma eventual por el tránsito de fenómenos meteorológicos remotos como los sistemas y tormentas tropicales durante el verano, y frentes fríos con viento del norte en





invierno (Valle-Levinson *et al.*, 2022; Quesadas-Rojas, *et al.*, 2021). Ambos tienen el potencial de generar vientos muy intensos, oleaje y sobreelevación en el nivel del mar que afectan la hidro y morfodinámica de las playas afectadas. A pesar de que los eventos invernales, conocidos como "nortes", son generalmente de menor magnitud que las tormentas tropicales, su afectación en las playas del norte de la Península de Yucatán es muy relevante, ya que son recurrentes durante toda la temporada invernal y de forma consistente y persistente intensifican el oleaje y remueven sedimentos. Por otro lado, los fenómenos tropicales son eventuales. Pueden pasar años sin que uno transite por una misma región, pero son fenómenos muy extremos cuya intensidad puede modificar drásticamente la región por la que pasan.

Durante el mes de junio inician los huracanes en el Océano Atlántico, lo cual provoca un cambio en el patrón de los vientos alisios con velocidades superiores a los 120 km/hr. En la Tabla 3 se presenta el resumen de un análisis climatológico con datos provenientes de la estación 31024 Río Lagartos con registros históricos de 1991 a 2020, donde el viento predominante oscila desde el noreste al sureste a lo largo del año y las intensidades de los vientos:

Tabla 3. Vientos predominantes en la región de Río Lagartos.

Mes	Dirección del viento predominante	Velocidad	
		Nudos	Km/hr
Enero	N y NE	5.88	10.88
Febrero	NE	6.17	11.41
Marzo	NE	6.95	12.86
Abril	NE y SE	6.87	12.71
Mayo	NE y SE	6.95	12.86
Junio	NE y SE	5.91	10.93
Julio	NE y SE	5.64	10.43
Agosto	NE y SE	7.21	13.34
Septiembre	N y NE	7.17	13.26
Octubre	N y NE	10.03	18.56
Noviembre	N y NE	11.68	21.61
Diciembre	N y NE	5.65	10.45

N: Norte, NE: Noreste, SE: Sureste.

Fuente: Elaboración propia con base en DIGAOHM-SEMAR (2024).

HIDROLOGÍA

Conforme a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Santuario Playa Ría Lagartos se localiza en la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán, donde a su vez se ubican tres Regiones Hidrológicas en los estados de Quintana Roo, Yucatán y parte de Campeche:

- I. Región Hidrológica 31 Yucatán Oeste
- II. Región Hidrológica 32 Yucatán Norte
- III. Región Hidrológica 33 Yucatán Este





La Región Hidrológica 32 Yucatán Norte, se caracteriza por ser una plataforma calcárea o kárstica, no cuenta con corrientes superficiales de relevancia en la región, asimismo la precipitación se infiltra al subsuelo por la alta permeabilidad que caracteriza a estos tipos de subsuelos, sin embargo, se llegan a formar cuerpos de agua perennes conocidos como aguadas o formación de cenotes, como principal rasgo hidrológico de esta región (CONAGUA, 2024a).

En el Santuario Playa Ría Lagartos no se presentan corrientes perennes o cuerpos de agua, pero los flujos de corriente existentes en la región son particularmente subterráneos provenientes del sur de la Península de Yucatán y drenan hacia el norte mediante la red hidrológica subterránea en el manto freático. Esta condición es lo que origina el estero de Ría Lagartos que mantiene una intrínseca dinámica con el ANP y presenta una orientación noroeste – suroeste, con una longitud aproximada de 40 km, y con flujos de agua similar al de arroyos, dado que se trata de un sistema formado por lagunas conectadas por estos, los cuales desembocan al mar, mezclándose sus aguas para formar un ambiente estuarino, como la denominada Ría Lagartos, la cual se ubica al sur del Santuario Playa Ría Lagartos, y constituye uno de los sistemas estuarinos de alta importancia ambiental y económica a nivel estatal junto con las rías de Celestún (Gómez-Pompa, 1995).

Asimismo, el Santuario Playa Ría Lagartos se localiza en su totalidad dentro del Acuífero 3105 Península de Yucatán, el cual se considera costero, kárstico, muy permeable y notablemente heterogéneo con respecto a sus propiedades hidráulicas. Está conformado por rocas calizas constituidas por conchas y esqueletos de organismos que se caracterizan por poseer altos valores de porosidad y permeabilidad primaria. La recarga del acuífero ocurre por la precipitación pluvial, por la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente. La descarga natural del acuífero está integrada por la transpiración de la vegetación, por la evaporación de agua freática que aflora en los cenotes y por el flujo subterráneo que escapa al mar a lo largo de la costa (DOF, 2013; CONAGUA, 2024a).

En relación con la disponibilidad media anual de agua del Acuífero 3105 Península de Yucatán, existe un volumen disponible de 2,059. 63 hm³. En la Tabla 4 se presenta el resumen del balance de aguas subterráneas (DOF, 2023b; Figura 9).

Tabla 4. Balance de aguas subterráneas del acuífero 3105 Península de Yucatán.

Clave	Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA	
				VCAS	VEALA	VAPTyr	VAPRH	Positiva	Negativa (Déficit)
		Cifras en millones de metros cúbicos anuales							
3105	Península de Yucatán	14,931.80	7,686.80	4,982.763527	26.785527	159.618454	16.197570	2,059.634923	0
R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; VCAS: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; VEALA: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; VAPTyr: volumen de extracción de agua pendiente de titulación o registro en el REPDA; VAPRH: volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" (fracciones 3.10, 3.12, 3.18 y 3.25), y "4" (fracción 4.3), de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.									

Fuente: Elaboración propia con datos del DOF, 2023b y NOM-011-CONAGUA-2015.





Calidad del Agua

Como ya se señaló anteriormente, no hay corrientes de agua superficiales permanentes y la que se presenta contiene altos niveles de salinidad que va de oligohalino en los petenes al oeste y en los manglares, euhalino en la zona de mangle de borde y en la laguna costera e hipersalino en algunos como en la playa de Las Coloradas.

En los flujos subterráneos provenientes del Acuífero 3105 Península de Yucatán, el agua marina se filtra por la placa kárstica y se mezcla con el agua dulce del acuífero. Por lo anterior, la calidad de agua para el uso de algunas actividades económicas en la región no es óptima debido a que presenta un riesgo de salinidad alta, sodicidad media y la cantidad de cloruros es alrededor del 45 % promedio, los sulfatos en un 15 %, así como de bicarbonatos, lo cual tiene repercusiones en la agricultura de traspatio que se realiza en las localidades de Río Lagartos y El Cuyo (Ramos-Zapata, *et al.* 2017).

Conforme a la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua de la CONAGUA, se observó que dentro del Santuario Playa Ría Lagartos no hay registro de sitios de muestreo como tal, pero en las zonas colindantes, se ubican 9 sitios de muestreo de aguas superficiales para el periodo 2012-2022.

Con base en lo anterior, los análisis de la calidad del agua superficial consideran ocho parámetros indicadores: Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes fecales (CF), *Escherichia coli*, (E_COLI), Enterococos fecales (ENTEROC_FEC), porcentaje de saturación de Oxígeno Disuelto (OD %) y Toxicidad aguda (TOX).

En este sentido, los indicadores que establece la CONAGUA estandarizan un semáforo de calidad del agua superficial que considera 3 colores: verde, cuando hay cumplimiento de los 8 indicadores; amarillo cuando se incumple uno o más de los siguientes parámetros: E_COLI, CF, SST y OD %; rojo cuando existe incumplimiento en uno o más de los siguientes parámetros: DBO5, DQO, TOX y ENTEROC_FEC.

Por lo tanto, se observa que la calidad del agua que influye en el Santuario Playa Ría Lagartos prevalece en semáforo verde, con siete sitios con buena calidad del agua, ya que los elementos se encuentran por debajo del límite máximo permitido, que llegan en algunos casos a excelente; además se encuentra un sitio de muestreo en color amarillo identificado como OCPYU4910, ubicado en el estero de Ría Lagartos que rebasa el límite máximo permisible, lo que indica aguas superficiales de mala calidad con descargas de aguas residuales crudas, agua con alto contenido de material suspendido, y por último, el sitio OCPYU4912W1, ubicado sobre el sistema lótico Ría Lagartos al suroeste de la Industria Salinera de Yucatán S.A., de C. V., en la localidad Las Coloradas. Este sitio de muestreo se encuentra en color rojo, lo que denota una toxicidad alta en el sitio (CONAGUA. 2024b).

Por otra parte, la Comisión Federal de Protección de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), implementa el programa de "Playas Limpias", cuyo objetivo es conocer la calidad de agua en las playas y para el caso del Santuario Playa Ría Lagartos, se reporta para el periodo del 25 junio al 04 de julio de 2024, las playas Río Lagartos, Las Coloradas y El Cuyo, así como la Playa San Felipe aledaña al Santuario Playa Ría Lagartos, con condiciones aptas y de buena calidad del agua (Tabla 5).





Tabla 5. Monitoreo de calidad de agua del mar del programa Playas Limpias.

Playa	Sitio de muestreo	Latitud norte	Longitud oeste	Fecha muestreo	NMP/100 ml	Clasificación
Playa San Felipe	Bonita	21°34'38.2" Norte	88°13'58.5" Oeste	25 junio - 04 julio	155	APTA
Playa Río Lagartos	Río Lagartos	21°36'29.3" Norte	88°10'33.6" Oeste	25 junio - 04 julio	142	APTA
Playa Las Coloradas	Las Coloradas	21°36'37.3" Norte	87°59'28.8" Oeste	25 junio - 04 julio	161	APTA
Playa el Cuyo	El Cuyo	21°31'6" Norte	87°40'43.8" Oeste	25 junio - 04 julio	177	APTA

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMARNAT-COFEPRIS (2024).

PERTURBACIONES

En el Santuario Playa Ría Lagartos, las perturbaciones que pueden afectar la geomorfología del sitio se asocian a los fenómenos hidrometeorológicos como huracanes, nortes, tormentas y depresiones tropicales, así como la erosión de la playa. Una perturbación latente es el escenario del incremento estático del nivel del mar de tres metros hacia la costa de la Península de Yucatán mediante combinaciones del aumento del nivel del mar, sumado a la sobre elevación generada por mareas y oleaje de eventos extremos, lo cual genera inundaciones temporales en las playas (Climate, Central, 2024).

Por otro lado, la ubicación del Santuario Playa Ría Lagartos lo hace susceptible a la trayectoria que siguen los huracanes por la Península de Yucatán y que se forman en el Océano Atlántico, en el Mar Caribe y en el Golfo de México. Con base en datos del Centro Nacional de Huracanes de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) de 1851 al 2021 se ha contabilizado la formación de 937 ciclones tropicales en septiembre, de los cuales 69 tuvieron trayectoria dentro de un radio de 100 km a partir del límite estatal y, de estos últimos, 28 tuvieron trayectoria directa al pasar su centro u “ojo” sobre el estado de Yucatán (Figura 10) (CENAPRED, 2017; PROCIVY, 2022).

A continuación, se enlistan los huracanes más relevantes que han impactado el estado de Yucatán.

- Janet (1995), con vientos que alcanzaron los 282 km/h.
- Gilberto (1988), con vientos que alcanzaron los 296 km/h pasó por el poblado de San Felipe, al sur del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Isidoro (2002), con vientos que alcanzaron los 205 km/h.
- Wilma (2005), con vientos que alcanzaron los 280 km/h.
- Dean (2007), con vientos que alcanzaron los 250 km/h.



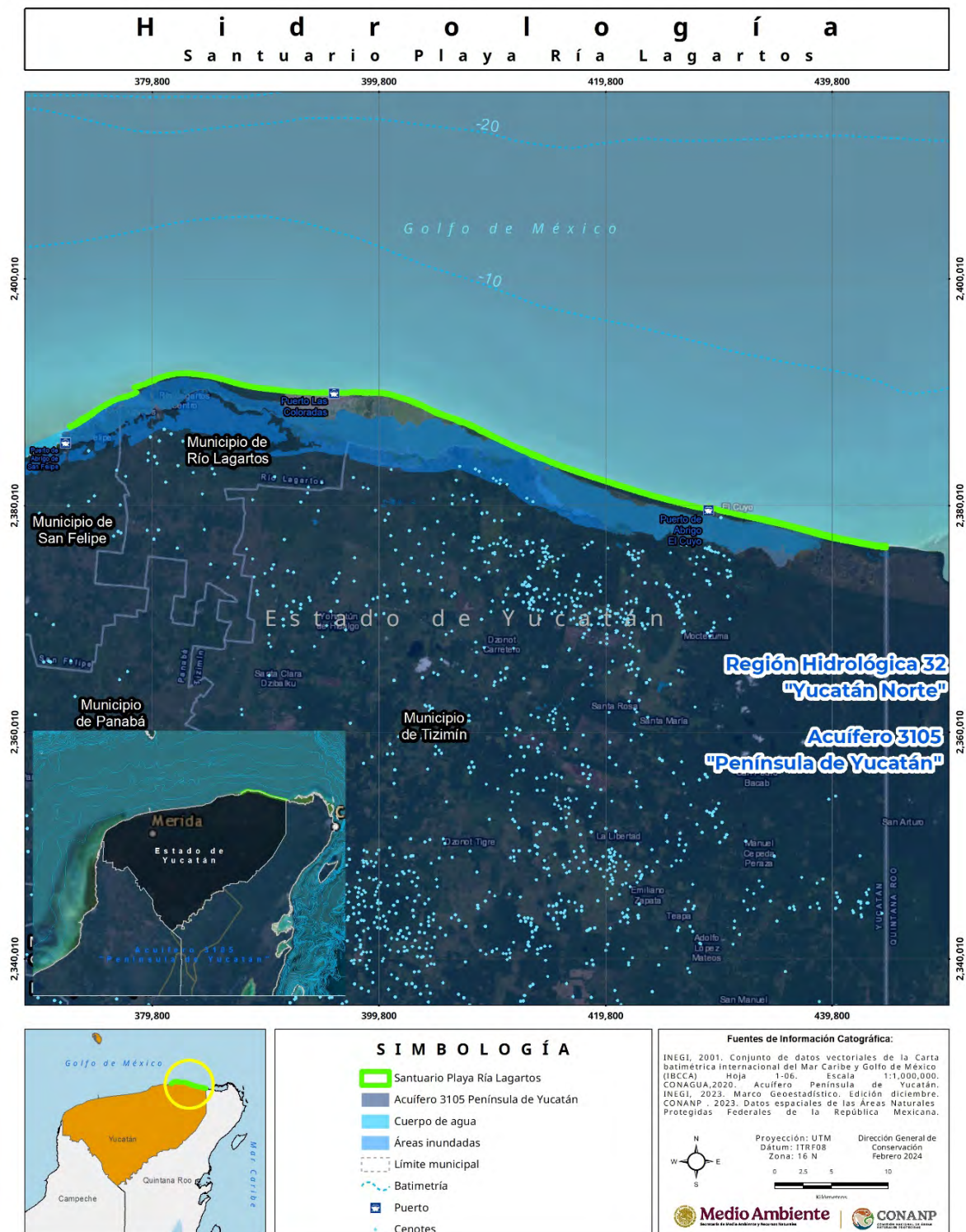


Figura 9. Hidrología del Santuario Playa Ría Lagartos.

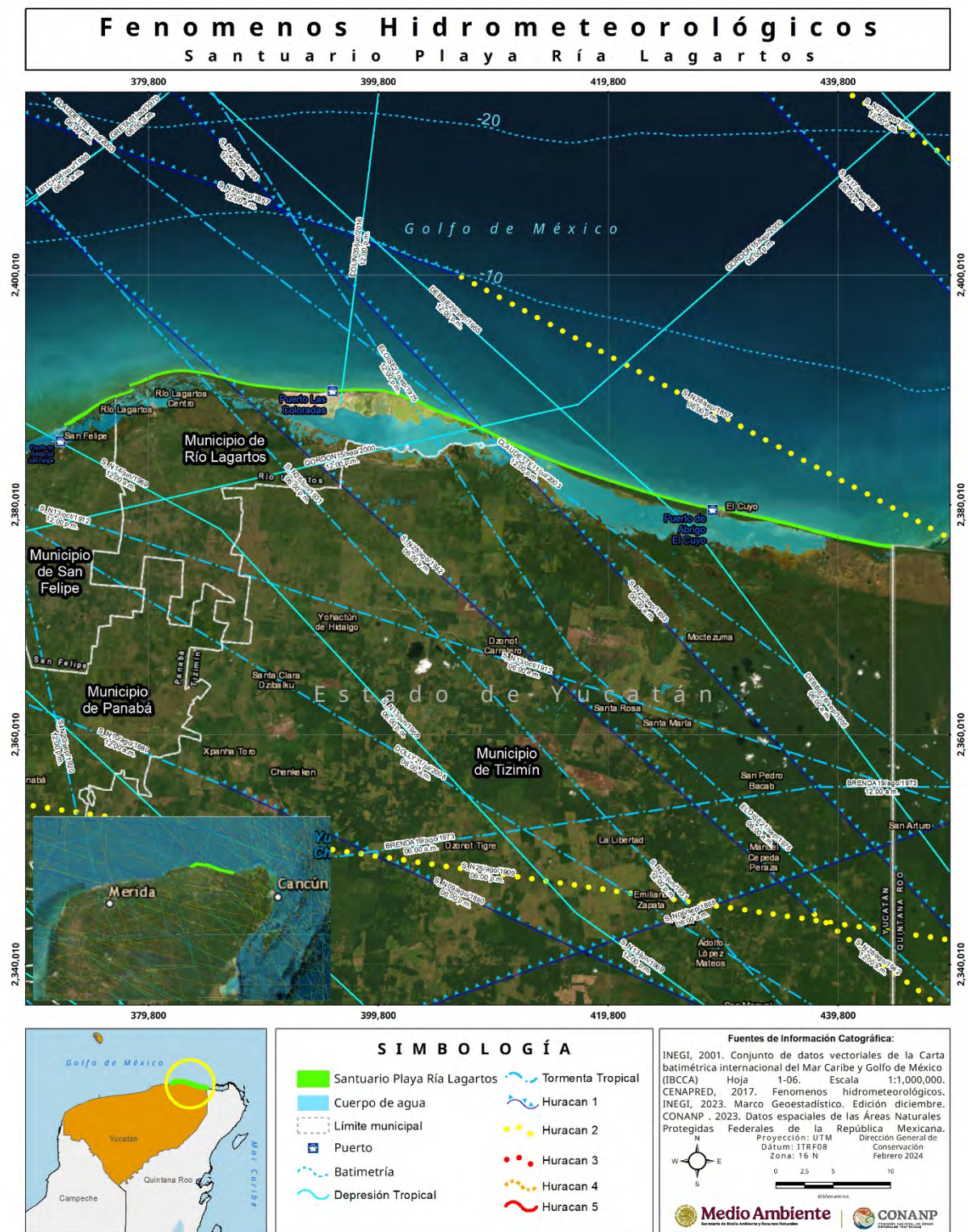


Figura 10. Fenómenos hidrometeorológicos en el Santuario Playa Ría Lagartos.



OCEANOGRAFÍA

El Santuario Playa Ría Lagartos forma parte de la plataforma continental de la Península de Yucatán con la mayor superficie registrada para los mares mexicanos, esta plataforma submarina se extiende por más allá de las 100 millas náuticas al norte de Puerto Progreso en el estado de Yucatán y termina hacia el oriente, en un cantil que tiene una dirección sureste-noreste aproximadamente al norte de Cabo Catoche, lo que se conoce como el canal de Yucatán.

Como se mencionó anteriormente en la región del ANP no existen ríos o corrientes perennes, sin embargo, existen diversos afloramientos de agua dulce que forman el sistema lagunar al sur del Santuario Playa Ría Lagartos, donde se presentan corrientes predominantes al oeste-suroeste con velocidades entre 0.7 a 2 nudos hasta salir por la bocana que comunica la ría con el mar.

Durante la pleamar, se registra un flujo de agua hacia el interior del margen sur de la ría y en la bajamar el flujo de agua es hacia el norte de la ría y desemboca en la bocana, con velocidades entre 1.3 nudos en el flujo y reflujo de marea.

Respecto al tipo de marea que se presenta en la costa del Santuario Playa Ría Lagartos es diurna, con una pleamar máxima y una bajamar mínima en 24 horas, y una amplitud de marea de 1.98 m, conforme a datos del Mareógrafo de Progreso, Yucatán bajo la administración de la Secretaría de Marina.

Las olas que se presentan en el Santuario Playa Ría Lagartos son aproximadamente de 1.02 m, con un periodo de ocho segundos, mientras que en temporada de nortes el oleaje local presenta valores de 1.84 m, el oleaje distante de 3.06 m, con intervalos de 12 segundos, mientras que la dirección de las olas que llegan a la costa proviene del noreste en más de un 45 %, con predominancia de olas no mayores de 0.5 m, seguida por la ocurrencia de olas con alturas mayores de 2 m (DIGAOHM-SEMAR, 2024).

4.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La Provincia de la Península de Yucatán se ubica en el sureste de México y está conformada por los estados mexicanos de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, así como el norte de Guatemala y Belice, en áreas cuya altitud no supera los 300 m. Presenta una historia geológica compleja, ligada al Caribe y América Central (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019). Se caracteriza por una combinación de factores geomorfológicos, climáticos, edáficos y una estructura característica de tipos de vegetación, biota animal y vegetal asociadas a estos (Carnevali *et al.*, 2010b). En la provincia existen patrones de distribución, abundancia y riqueza en relación con los gradientes latitudinal, altitudinal y de humedad de la península. La vegetación consiste en bosques tropicales húmedos, bosques estacionalmente secos, sabanas arbustivas, pastizales inundables y manglares en las ciénagas costeras salobres (Dinerstein *et al.*, 1995). Los distintos tipos de vegetación generalmente se asocian con características específicas del suelo (Barrera, 1962).

El estado de Yucatán se localiza al sureste de México y tiene una superficie territorial de 3,961,162 ha, que representa el 2 % de la superficie nacional (Ramírez y Rivera, 2010). Se encuentra en medio del





Golfo de México y el Mar Caribe. Comprende una amplia y somera plataforma continental y, debido a que el territorio de Yucatán está formado por un banco calcáreo, se ha favorecido el establecimiento de una riqueza ambiental y biológica característica de la zona (Pech *et al.*, 2010). Algunos de los principales tipos de vegetación presentes en el estado de Yucatán son vegetación de dunas costeras, manglar, selva baja caducifolia, selva baja inundable, selvas medianas y petenes (Flores *et al.*, 2010).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento 668 taxones nativos: 114 plantas vasculares, 282 invertebrados y 272 vertebrados. De este total, 30 taxones son endémicos: 10 plantas vasculares y 22 vertebrados. Esta riqueza total de especies representa el 12 % de las especies registradas en el estado de Yucatán (Tabla 6).

Tabla 6. Número de especies registradas en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Grupo taxonómico	Yucatán	Santuario Playa Ría Lagartos	% ⁸	Endémicas	En categoría de riesgo ⁹	Prioritarias ¹⁰
Plantas vasculares	1,402 ¹	114	8	7	9	4
Invertebrados	3,578 ²	282	8	0	3	1
Peces	78 ³	27	35	4	2	1
Anfibios	17 ⁴	8	47	0	2	0
Reptiles	97 ⁵	26	27	8	13	6
Aves	456 ⁶	179	39	7	23	9
Mamíferos	105 ⁷	32	30	4	3	2
Total	5,733	668	12	30	55	23

¹Carnevali *et al.* (2010b). ²Para el phylum Platyhelminthes García-Prieto *et al.* (2014), para el phylum Mollusca CONABIO (2024b), para la clase Merostomata Ortiz-León y Rosas-Correa (2011), para la clase Arachnida Delfín-González *et al.* (2010a), para el subphylum Crustacea Simoes *et al.* (2010) y para la clase Insecta Delfín-González *et al.* (2010b). ³Vega-Cendejas y Hernández de Santillana (2014). ⁴González-Sánchez (2017). ⁵Díaz-Gamboa *et al.* (2020). ⁶Chablé-Santos y Pasos-Enríquez (2010). ⁷Sosa-Escalante *et al.* (2016). ⁸Porcentaje de representatividad del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies. ⁹Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Fe de erratas. ¹⁰Conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación (2014).

La integración de las listas de especies (Anexos 1 y 2), así como la descripción de los tipos de vegetación y los grupos taxonómicos, es el resultado de la compilación, análisis y sistematización de datos obtenidos en campo, en publicaciones científicas, en bases de datos taxonómicas-biogeográficas y colecciones científicas, consultadas en 2024. Para todos los taxones se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y biogeográfica con fuentes de información especializada, las cuales incluyen sistemas de información sobre biodiversidad y publicaciones de autoridades científicas. El arreglo de los grupos taxonómicos se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo. Se indican las especies polinizadoras, exóticas, exóticas-invasoras y nativas traslocadas. En el caso de los endemismos, además de los de México, se señalan las especies que solo se distribuyen en el estado de Yucatán, así como aquellas indicadas como endémicas a la Provincia de la Península de Yucatán que comprende los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, así como los departamentos de Belice, Corozal y Orange Walk en Belice y el departamento del Petén en Guatemala (Miranda, 1958; Carnevali *et al.*, 2010a; Morrone, 2019).





Las especies prioritarias se determinan conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación” (DOF, 2014). Las categorías de riesgo se presentan conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la “Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019”, publicada en el DOF el 4 de marzo de 2020.

Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye a cinco especies exóticas y 17 exóticas-invasoras (Tabla 19 y Tabla 20). La lista de especies exóticas e invasoras se realizó con información de campo, de literatura científica, de sistemas de información sobre especies invasoras, de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal (CONANP, 2025) y del “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, publicado en el DOF el 7 de diciembre de 2016.

TIPOS DE VEGETACIÓN

La Provincia Biótica Península de Yucatán está conformada por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, así como los departamentos del norte de Belice (Belice, Corozal y Orange Walk) y el Departamento del Petén de Guatemala (Carnevali *et al.*, 2003). En México, dicha provincia, posee diversas especies de flora y fauna, cuya biodiversidad es compartida con las selvas tropicales de los tres estados del país antes mencionados. Además, se conecta con las selvas de los países de Belice y Guatemala, lo cual conforma uno de los mayores corredores biológicos de Mesoamérica, el cual se caracteriza por ser un área prioritaria para el intercambio genético de la biodiversidad (Díaz-Gallegos *et al.*, 2008).

Por otra parte, la diversidad de tipos de vegetación presentes en el área pertenece a las ecorregiones denominadas Selvas Cálido-Húmedas, Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán y Selvas Cálido-Secas Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán. Estas ecorregiones son áreas que contienen un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, así como condiciones ambientales similares, e interactúan ecológicamente de manera determinante para su subsistencia a largo plazo (Challenger y Soberón, 2008).

El tipo de vegetación más ampliamente extendido en la zona costera de Yucatán es la selva baja caducifolia, así como una variante de esta, pero con cactáceas candelabriformes, denominada selva baja espinosa (Miranda, 1958), la cual se extiende como una franja angosta de vegetación paralela a la costa desde las inmediaciones de Sisal hasta Ría Lagartos (Durán *et al.*, 2014).

Sin embargo, la vegetación de los cordones litorales de Yucatán incluye también la vegetación de pioneras y el matorral costero que colonizan la duna frontal y la primera duna, respectivamente. La vegetación de pioneras es la que crece más cerca del mar y coloniza la llamada duna frontal, que se compone de sedimentos de origen marino, de partícula gruesa y que por estar sujetas a la acción de





los vientos sufre una alta tasa de transporte de material, además de ser muy salina. La vegetación de pioneras está sujeta a fenómenos que causan estrés, como el rocío salino del mar y las inundaciones ocasionales causadas por tormentas, huracanes, entre otros. El matorral ocupa las dunas fijas, aquí la vegetación reduce la movilidad del suelo con sus raíces y también amortigua la velocidad de los vientos marinos con su dosel; esto permite que la vegetación sea más densa y diversa (Leirana *et al.*, 2017).

En Yucatán la vegetación de dunas costeras tiene una composición florística relevante, ya que comparte numerosos elementos con la flora de las Antillas Mayores y Menores, Florida, el sur de México y Centro América. La península de Yucatán ocupa el segundo lugar con mayor número de especies endémicas de la flora costera de México, solo superada por la península de Baja California. Las dunas costeras ocupan aproximadamente 205 km entre el Golfo de México y el Mar Caribe en localidades como Celestún, Progreso, Sisal, Telchac, Dzilam de Bravo, Río Lagartos y El Cuyo. Esta vegetación del matorral costero está asociada a los elementos del clima, lo que puede explicar la distribución específica de algunas especies que se limitan a una sola zona, como es el caso de *Pseudophoenix sargentii* en el oriente del litoral (Torres *et al.*, 2010).

Metodología

a) Cartografía y geoprocesamiento

Para la obtención de la cobertura del uso de suelo y vegetación se implementaron técnicas de análisis geoespacial, fotointerpretación, fotogrametría, así como verificación en campo, en puntos estratégicos del Santuario Playa Ría Lagartos. El proceso se realizó conforme a lo siguiente:

Insumos

- Polígono del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Banco de Imagen de alta resolución espacial con un rango de 7.5 a 1.9 cm por píxel de diversos sensores remotos, los cuales fueron consultados en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y Geovisualizadores:
 - a. Catálogo con imágenes históricas ESRI-ArcGIS Pro.
 - b. Catálogo con imágenes históricas visualizados en Google Earth y obtenidas de múltiples plataformas satelitales y distribuidas por las siguientes corporaciones:
 - Maxar
 - Digital Globe
 - Earth Star Geographic
 - CNES/Airbus
 - c. Ortofotos escala 1:20,000.
 - d. Fotografías aéreas obtenidas y procesadas por la Dirección de Evaluación y Seguimiento de la CONANP (DES-CONANP).





- e. Ortomosaicos obtenidos a partir del procesamiento de las fotografías aéreas.
- Imágenes dron tipo cenital para la generación de mosaico de ortofoto, promedio de altura del vuelo de 50 metros, resolución 2-5 cm/píxel, con un traslape de 50 %.
 - Imágenes dron, tipo oblicuas, para perspectiva y contexto tomadas en múltiples sitios.
 - Cobertura fotográfica para los tipos de vegetación a nivel de especie.
 - Archivo vectorial del conjunto de puntos de paso (track) realizado en las jornadas de identificación y trabajo de campo.
 - Videos aéreos tomados con el dron a diferentes alturas en calidad 4k.
 - Clasificación de Uso del suelo y Vegetación Serie (USV) VII del INEGI, escala 1: 250,000, como línea base.
 - Archivos vectoriales de referencia publicados por el INEGI, tales como datos topográficos escala 1:50, 000 y 1:20,000, red nacional de caminos, cuerpos de agua, escurrimientos perennes e intermitentes, entre otros.

Análisis y procedimientos

1. Identificación y trabajo de gabinete.

Para la identificación del uso de suelo y vegetación del Santuario Playa Ría Lagartos, se utilizó el conjunto de datos vectoriales de la carta USV serie VII del INEGI, con lo cual se elaboraron mapas de trabajo de campo al que se incorporó la imagen de satélite de alta resolución en el espectro visible. Con el objetivo de verificar en campo la identificación de coberturas vegetales, asimismo se propusieron recorridos para el caminamiento de transectos.

Dado que algunos sitios pudieran resultar inaccesibles, se consideró el uso de drones y, por lo tanto, se diseñó un plan de vuelo para mapear las condiciones físico-biológicas del Santuario Playa Ría Lagartos, con los parámetros y configuraciones apropiadas para la identificación de la cobertura vegetal a través de la elaboración de un ortomosaico.

2. Trabajo de campo

Para la verificación de los tipos de vegetación y composición florística presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos, se organizaron brigadas formadas por especialistas y personal local, asimismo se realizaron recorridos en campo los cuales fueron georreferenciados mediante dispositivos con Sistema de Posicionamiento Global y aplicaciones en dispositivos móviles. Los recorridos de los transectos se diseñaron para sitios específicos con base en el análisis de las imágenes satelitales de alta resolución en la fase de gabinete.

En aquellos sitios donde la accesibilidad era poca o nula, se utilizaron drones y se programaron líneas de vuelo para el levantamiento de fotografía y videos aéreos de contexto a doseles para la comprensión





de las características generales de la vegetación, así como mediciones de altura de los especímenes arbóreos inferidas mediante la telemetría de los drones, lo cual permitió contar con registros para el análisis en gabinete de la composición de la vegetación. De manera complementaria se implementaron los métodos de fotogrametría con drones, lo cual permitió contar con registros para el análisis en gabinete de la composición de la vegetación.

3. Procesamiento de la información de campo y análisis de percepción remota multi espectral y comparativa con los insumos.

El uso de las imágenes de alta resolución espacial ayudó a identificar y delimitar diversas composiciones florísticas en función del vigor, textura, patrones de la cobertura vegetal y realce de diversas coberturas, como los cuerpos de agua, los caminos, las escorrentías y la infraestructura.

La fotointerpretación del mosaico de imágenes de dron coadyuvó en el reconocimiento de patrones de vegetación, asimismo, el caminamiento georreferenciado (track) en conjunto con la identificación de las comunidades vegetales y en asociación con la fotointerpretación, permitió identificar las particularidades de la vegetación del sitio, y extrapolar los tipos de vegetación con las texturas y patrones. Para casos particulares se utilizaron vectores de referencia para complementar el análisis y la definición de conjuntos de estructuras de vegetación y uso de suelo.

Es importante mencionar que el trazo a partir de la foto interpretación siempre fue apegado a una escala base con relación a la unidad mínima cartografiable definida por el analista y con relación a los diversos análisis comparativos de los insumos. La escala dependió de la resolución de los insumos base y la extensión territorial del Santuario Playa Ría Lagartos.

4. Validación por el grupo técnico especialista

A partir del trabajo de campo y del procesamiento y análisis de la información, se generó una capa vectorial resultante de la fotointerpretación, la cual fue etiquetada conforme a la clasificación correspondiente. Para validar esta información, se corroboró con personas investigadoras del Herbario Nacional de México (MEXU).

Una vez validada la información por expertos y mediante el uso de los sistemas de información geográfica se elaboró el mapa de uso del suelo y vegetación, así como el cálculo de las superficies finales para cada tipo de vegetación.

b) Descripción de los tipos de vegetación

En cada transecto se observaron y registraron las características fisonómicas de la vegetación; asimismo, se identificaron las especies vegetales presentes y dominantes. Los datos primarios obtenidos en campo se procesaron para determinar y describir los tipos de vegetación conforme a la clasificación establecida por Miranda y Hernández-X (1963) para la vegetación de México. Se describieron algunas condiciones ecológicas, la fisonomía y la composición florística dominante por cada tipo de vegetación.





Conforme a lo anterior, en el Santuario Playa Ría Lagartos se presentan los siguientes tipos de vegetación: 1) Matorral costero, 2) Palmar-Selva baja subperennifolia y 3) Vegetación de duna costera (Figura 11, Tabla 7).

Tabla 7. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo del Santuario Playa Ría Lagartos.

Tipos de vegetación y usos del suelo	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Playa inundable	416.70	50.37
Matorral costero	202.44	24.47
Playa arenosa	148.91	18.00
Palmar-selva baja subperennifolia	39.52	4.78
Vegetación de duna costera	7.71	0.93
Vegetación secundaria	5.90	0.71
Camino	4.40	0.53
Boca Barra	0.94	0.11
Cuerpo de agua	0.68	0.08
Infraestructura	0.15	0.02
TOTAL	827.35	100.00

Fuente: Elaboración propia.





Figura 11. Mapa uso de suelo y vegetación del Santuario Playa Ría Lagartos.



Matorral costero

Este tipo de vegetación tiene una cobertura del 24.47 % de la superficie del Santuario Playa Ría Lagartos, equivalente a 202.44 ha del ANP. Es una vegetación muy característica y casi siempre bien delimitada que se presenta cerca de la franja litoral, en el sustrato arenoso y con aporte continuo de brisa y humedad marina. El matorral costero es una comunidad vegetal muy cerrada o agrupada generalmente en rodales arbustivos, frecuentemente espinosos, que mantienen un sotobosque herbáceo. La altura promedio de esta comunidad es de alrededor de los 0.5 m de altura, aunque puede aumentar de altura hacia el interior. En el Santuario Playa Ría Lagartos, la zona de matorrales costeros se encuentra al interior de la duna, en donde la arena se encuentra fija y hay mayor cantidad de materia orgánica. Esta comunidad es más diversa en su composición florística que la vegetación de dunas. Entre las principales especies se encuentran *Coccoloba uvifera*, *Pithecellobium keyense*, *Neltuma juliflora*, *Acanthocereus tetragonus*, *Opuntia stricta*, *Selenicereus grandiflorus* subsp. *donkelaarii*, *Tara vesicaria*, *Scaevola plumieri*, *Atriplex tampicensis*, *Ernodea littoralis*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Tribulus cistoides*, *Waltheria indica*, *Cassytha filiformis*, entre otras.

Es notable que se presentan algunos elementos de la vegetación de duna costera mezclados con el matorral, ya que se trata de comunidades vegetales que se encuentran aledañas en algunas partes del polígono del ANP. Asimismo, el matorral costero presenta un ecotono con la comunidad de palmar-selva baja subperennifolia, en donde *Coccoloba uvifera* presenta mayor altura. Además, debido a esta transición, algunos autores consideran también a *Metopium brownei* y *Pseudophoenix sargentii* como parte del matorral costero.

Por otra parte, en el Santuario Playa Ría Lagartos se presentan fragmentos de vegetación secundaria que se deriva de la fragmentación del matorral costero y vegetación de duna en las zonas cercanas a los centros de población. En esta vegetación es posible encontrar especies como *Bidens pilosa* y algunas exóticas como el cocotero (*Cocos nucifera*), lechuga de mar (*Scaevola taccada*), adelfa (*Nerium oleander*) y zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*).

Palmar-Selva baja subperennifolia

Este tipo de vegetación tiene una cobertura del 4.78 % de la superficie del Santuario Playa Ría Lagartos, equivalente a 39.52 ha. Se trata de una mezcla entre una comunidad de plantas monopódicas con elementos de selva baja desarrollada sobre suelo arenoso. Esta comunidad se encuentra principalmente en la parte más sureña del polígono. Se desarrolla en suelos profundos con drenaje deficiente, de tal manera que se pueden inundar en época de lluvias. Generalmente se presentan árboles bajos y la composición florística está determinada por el factor edáfico, con especies tolerantes a inundaciones. Los árboles de la selva tienen una altura promedio de 5 a 8 m y se encuentran especies como *Metopium brownei*, *Bravaisia berlandieriana*, *Pithecellobium keyense*, *Sideroxylon americanum* y *Coccoloba uvifera* de forma dominante. En cuanto a la composición del palmar, la especie dominante es *Pseudophoenix sargentii*, aunque también se presentan frecuentemente *Thrinax radiata* y *Coccothrinax argentata*, las cuales se presentan en formas arbustivas o arbóreas. Debido a esta mezcla de vegetación arbustiva y arbórea, a esta comunidad también se le suele definir como matorral costero, matorral de duna costera o selva baja de *Pseudophoenix*.





Cabe mencionar que esta comunidad también se encuentra en ecotono con el manglar dentro de la RB Ría Lagartos y con el matorral costero dentro del polígono del Santuario Playa Ría Lagartos, por lo que es común encontrar elementos como *Coccoloba uvifera* en su forma arbórea, así como individuos dispersos de las cuatro especies de mangle: *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*.

Vegetación de duna costera

Este tipo de vegetación ocupa 0.93 % de la superficie del Santuario Playa Ría Lagartos, equivalente a 7.71 ha. Se trata del tipo de vegetación más cercano a la franja litoral, por lo que posee un continuo aporte de brisa y humedad marina. Se desarrolla sobre sustratos arenosos inestables, con pocas partículas de arcilla que retengan la humedad y los nutrientes, así como escaso nitrógeno por la nula descomposición de materia orgánica. El agua de lluvia se filtra rápidamente y deja una superficie seca donde muy pocas semillas pueden germinar, por lo que las plantas que habitan en las dunas generalmente son de raíces profundas. Cuando las dunas se cubren de vegetación, esta evita que, por la acción de los constantes vientos, la arena se disperse hacia las comunidades vegetales anexas, asimismo, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, lo que inicia la formación de suelo. Por lo anterior, esta comunidad vegetal se encuentra expuesta a presión eólica, desecación y al movimiento constante del sustrato arenoso. La vegetación que logra colonizar estas zonas se caracteriza por ser una comunidad de pioneras halófilas, de hojas crasas, así como hierbas rastreras que contribuyen al proceso de colonización y fijación de las dunas, así como algunos arbustos de crecimiento rápido.

Entre las especies características de esta zona se encuentran *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda linearis*, *Ambrosia hispida*, *Ipomoea pes-caprae*, *Cakile edentula*, *Canavalia rosea*, *Cenchrus echinatus*, *Distichlis spicata* y *Tribulus cistoides*. Entre los arbustos pioneros se pueden encontrar *Tournefortia gnaphalodes*, *Croton punctatus*, *Scaevola plumieri* y *Suriana maritima*.

Cabe mencionar que la vegetación de la duna costera se intercala considerablemente con arbustos del matorral costero por lo que se presentan especies compartidas.

BIODIVERSIDAD

FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Este grupo de plantas incluye a los helechos, a las gimnospermas y a las angiospermas. En México, existen alrededor de 23 mil especies de plantas vasculares nativas, por lo cual ocupa el cuarto lugar a nivel mundial y el segundo por el número de especies endémicas, que es de alrededor del 50 % (Villaseñor, 2016).

La riqueza de la flora vascular de la Península de Yucatán está constituida hasta el momento por 2,327 especies, distribuidas en 970 familias botánicas (Duno-de Stefano *et al.*, 2018). En particular para el estado de Yucatán, su flora conocida hasta la fecha incluye 1,402 especies, agrupadas en 120 familias y 652 géneros (Carnevali *et al.*, 2010b).





En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento 114 especies nativas de plantas vasculares distribuidas en 20 órdenes y 46 familias. Esta riqueza representa el 8 % de la flora del estado de Yucatán. Entre las familias con mayor número de especies se encuentran: Poaceae y Asteraceae con nueve cada una, así como Fabaceae con ocho (Anexo 1).

Por otro lado, siete especies presentes son endémicas, de las cuales, seis son endémicas a la Provincia de la Península de Yucatán, por ejemplo, el kaajum (*Furcraea cahum*), la flor de confesionario (*Myrmecophila christinae*), el x k'ubem ba (*Tillandsia dasyliriifolia*) y el ch'iin took' (*Enriquebeltrania crenatifolia*); asimismo, una especie restringe su distribución a México, el k'ulub (*Pterocereus gaumeri*).

Además, hay nueve especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales ocho están amenazadas, por ejemplo, el canché (*Coccothrinax argentata*), la kuka' (*Pseudophoenix sargentii*), la palma chit (*Thrinax radiata*) y el jobillo (*Astronium graveolens*); y una especie está sujeta a protección especial, el algodón (*Gossypium hirsutum*).

Por otra parte, se presentan cuatro especies prioritarias para la conservación en México, las cuales son el mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) (Anexo 2).

Por último, en el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento nueve especies exóticas, de las cuales cinco son invasoras. Algunos ejemplos son el cocotero (*Cocos nucifera*), el chorizo (*Momordica charantia*), la verdolaga (*Portulaca oleracea*) y el pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*).

Es importante resaltar el papel de la flora dentro de los ecosistemas de la playa del Santuario Playa Ría Lagartos, ya que las plantas pioneras como el bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), el manto (*Ipomoea violacea*), haba de mar (*Canavalia rosea*) y *Okenia hypogaea* contribuyen a contener el sedimento y favorecen la formación de las dunas, y de esta forma evitan la erosión de las playas, además de ser elementos importantes para la vida animal (Martínez, 2008; Noguera-Savelli, 2022).

Asimismo, en la vegetación del ANP destaca la presencia del chechem (*Metopium brownei*), el ya'ax eek (*Pithecellobium keyense*) y el caimitillo (*Sideroxylon americanum*), debido a que son las especies de árboles y arbustos con mayor abundancia y cobertura, que tienen efectos sobre el suelo y sobre el ambiente inmediato de otras especies, ya que estas se relacionan con el aumento en la cobertura de hojarasca, porcentaje de materia orgánica del suelo y disminución del pH. Por lo anterior, son importantes para la conservación del matorral costero y potenciales para la reforestación de las zonas costeras perturbadas (Leirana et al., 2017).

En cuanto a la zona de palmar en el Santuario Playa Ría Lagartos, destaca la palma kuka' (*Pseudophoenix sargentii*), especie amenazada, ya que sus poblaciones naturales han disminuido por la actividad humana en la zona sur de la Península de Yucatán, por la destrucción de las selvas y por su uso ornamental en toda la Península, ya que los ejemplares empleados con este fin no son cultivados, sino que se recolectan de poblaciones silvestres (Quero y Flores, 2004). El Santuario Playa Ría Lagartos representa un importante reservorio de germoplasma para la subsistencia de la especie.





FAUNA

Invertebrados

Se estima que los invertebrados conforman alrededor del 95 % de todas las especies animales en el mundo, por lo que es el grupo biológico con mayor riqueza. Además, son de gran importancia debido a su papel fundamental en el reciclaje de materia orgánica y su participación en diversas cadenas alimentarias dentro de los ecosistemas (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

Con relación a la riqueza de invertebrados en México, hasta el momento se tienen registradas 77,702 especies, de las cuales 1,320 son especies de platelmintos (CONABIO, 2024a), una especie de merostomado (Ortiz-León y Rosas-Correa, 2011), 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023), 6,116 especies de moluscos, 5,692 de crustáceos y 51,579 de insectos (CONABIO, 2024a).

En el estado de Yucatán se han registrado 3,578 especies de invertebrados: 127 especies del phylum Platyhelminthes (García-Prieto *et al.*, 2014), 1,487 especies del phylum Mollusca (CONABIO, 2024a), una especie de la clase Merostomata (Ortiz-León y Rosas-Correa, 2011), 158 especies de la clase Arachnida (subphylum Chelicerata) (CONABIO, 2024a), 95 especies de crustáceos (subphylum Crustacea) y 1,710 especies de la clase Insecta (subphylum Hexapoda) (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Ría Lagartos hay registro de 282 especies de invertebrados nativos correspondientes a tres phyla, ocho clases, 15 órdenes y 65 familias. En el phylum Platyhelminthes está la clase Cestoda (una especie) y la clase Trematoda (una especie); el phylum Mollusca está la clase Bivalvia (tres especies) y la clase Gastropoda (cuatro especies); en el phylum Arthropoda están las clases Merostomata (una especie) y Arachnida (una especie), Malacostraca (15 especies) e Insecta (256 especies) (Anexo 1). Esta riqueza total representa el 8 % de los invertebrados registrados en el estado de Yucatán.

Gusanos planos (Phylum Platyhelminthes)

Platelmintos (Clases Cestoda y Trematoda)

Los platelmintos o gusanos planos se caracterizan por ser animales aplanados dorsoventralmente, con simetría bilateral y mayormente hermafroditas y constituyen el grupo de gusanos parásitos de vertebrados silvestres más numeroso de México. Su tamaño varía entre unos micrones hasta casi 30 m. El cuerpo de los platelmintos está cubierto por tegumento sincitial, cuyas funciones básicas son la absorción de nutrientes, agua y protección (García-Prieto *et al.*, 2014).

Para México se reportan 1,320 especies de platelmintos (CONABIO, 2024a). Para el estado de Yucatán se reportan 127 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento dos especies nativas de dos clases, dos órdenes y dos familias: *Prochristianella hispida* de la familia Eutetrarhynchidae y *Opecoeloides fimbriatus* de la familia Opecoelidae (Anexo 1). Esta riqueza representa el 2 % de las especies presentes en el estado de Yucatán.





Moluscos (Phylum Mollusca)

Almejas (Clase Bivalvia)

La clase Bivalvia incluye almejas, mejillones, ostras o navajas. Se caracterizan por presentar una concha dividida en dos valvas unidas entre sí y articuladas mediante una charnela, las valvas pueden tener diferentes formas. Estos moluscos son típicamente acuáticos, la mayoría habita en ambientes marinos, desde la zona intermareal hasta la abisal, en menor proporción viven en aguas salobres o dulces. La mayoría de los bivalvos son suspensívoros y se alimentan de diatomeas, dinoflagelados, otras algas, protozoos y bacterias (Brusca y Brusca, 2003).

En México se han reportado 6,116 especies de moluscos. En el estado de Yucatán se tienen registradas 1,487 especies de moluscos (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento tres especies nativas de dos órdenes y dos familias: la almeja Venus (*Anomalocardia cuneimeris*), la almeja roñosa (*Chione cancellata*) y la almeja burra (*Spondylus limbatus*) está última está sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 1 y 2). Esta riqueza representa menos del 1 % de las especies presentes en el estado de Yucatán.

Caracoles (Clase Gastropoda)

Los gasterópodos son un grupo de animales que incluyen una gran variedad de especies como caracoles y lapas. Se encuentran en una amplia gama de hábitats, los cuales incluyen ambientes dulceacuícolas, marinos y terrestres, pueden vivir en aguas profundas o en la costa. Los moluscos pueden ser carnívoros, herbívoros o detritívoros. Al estar incorporados en tramas tróficas ejercen un papel fundamental en los flujos de energía entre las comunidades planctónicas, bentónicas, neríticas y pelágicas marinas (Brusca et al., 2016; Castillo-Rodríguez, 2014).

En México se han reportado 6,116 especies de moluscos. En el estado de Yucatán se tienen registradas 1,487 especies de moluscos (CONABIO, 2024b).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento cuatro especies nativas de tres órdenes y cuatro familias: el marfil (*Cerithium eburneum*) y los caracoles (*Meioceras nitidum*, *Modulus modulus* y *Succinea carmenensis*) (Anexo 1). Esta riqueza representa menos del 1 % de las especies presentes en el estado de Yucatán.

Artrópodos (Phylum Arthropoda)

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

Cacerolitas de mar (Clase Merostomata)

Las cacerolitas de mar o cangrejos bayoneta pertenecen al subphylum Chelicerata, se caracterizan por tener el cuerpo dividido en dos partes y cubierto por un exoesqueleto, así como una larga cola. Habitan en aguas poco profundas con fondos oceánicos suaves, arenosos y fangosos, como lagunas costeras y





manglares, donde se entierran fácilmente alimentándose de moluscos, cangrejos, almejas, peces y algunas algas (Brusca *et al.*, 2016; García-Franco y Martínez, 2020). A nivel mundial, existen únicamente cuatro especies de xifosuros (Ortiz-León y Rosas-Correa, 2011).

En México solo está presente una especie en los litorales de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Ortiz-León y Rosas-Correa, 2011), la cual habita en el Santuario Playa Ría Lagartos: la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*). Dicha especie está en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Arañas (Clase Arachnida)

Los arácnidos pertenecen al subphylum Chelicerata e incluye a las arañas, escorpiones, opiliones, pseudoescorpiones y ambliopígidios, entre otros, que en conjunto representan uno de los grupos de animales terrestres más diversos sobre la Tierra. Se encuentran en casi todos los ecosistemas, desde bosques tropicales de tierras bajas hasta bosques fríos en las montañas, zonas secas y desiertos (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

En México, actualmente se han reportado 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023) y para el estado de Yucatán se tienen registradas 158 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se registra hasta el momento una especie nativa: la viuda negra (*Latrodectus mactans*) de la familia Theridiidae (Anexo 1), la cual representa el 1 % de las especies presentes en el estado de Yucatán.

Los arácnidos son depredadores omnívoros que se alimentan de muchos tipos de insectos, por lo que son fundamentales para el control natural de plagas y de vectores de enfermedades, por lo que contribuyen a restablecer el equilibrio de los ecosistemas y de aquellos derivados de la actividad humana, en particular de los cultivos (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

Crustáceos (Subphylum Crustacea)

Cangrejos, camarones y jaibas (Clase Malacostraca)

Los malacostráceos pertenecen al subphylum Crustacea y son el grupo de crustáceos más conocido, incluye los decápodos (camarones, langostinos, langostas y cangrejos), los estomatópodos, los anfípodos e isópodos. Su tamaño puede variar desde un milímetro hasta cuatro metros de longitud, se encuentran en ambientes marinos, dulceacuícolas y semiterrestres, con tipos de reproducción variados. La mayoría son especies de vida libre, pero las hay comensales, asociadas a moluscos bivalvos, esponjas, anémonas, equinodermos, ascidias, entre otros. Pueden ser depredadores, herbívoros, omnívoros, detritívoros y carroñeros (Brusca y Brusca, 2003).

En México existen 5,692 especies de crustáceos (CONABIO, 2024a) y para el estado de Yucatán se han registrado 95 especies (CONABIO, 2024a).





En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento 15 especies nativas de 11 familias, del orden Decápoda (Anexo 1). Algunos ejemplos son: el cangrejo azul de tierra (*Cardisoma guanhumi*), el cangrejo topo del Atlántico (*Emerita talpoida*), la jaiba azul (*Callinectes sapidus*) y el camarón rojo (*Penaeus brasiliensis*). Esta riqueza de especies representa el 2 % de los crustáceos del estado de Yucatán.

Por último, los decápodos tienen gran importancia en las redes tróficas marinas, pelágicas y bentónicas, pues son un recurso abundante que utilizan muchos otros animales como peces, tortugas, cefalópodos, focas, etcétera. Para el ser humano representan una fuente económica y de alimentación importante (García-Raso y Ramírez, 2015).

Hexápodos (Subphylum Hexapoda)

Insectos (Clase Insecta)

Los insectos pertenecen al subphylum Hexapoda y son el grupo más diverso de los artrópodos. Se les encuentra en casi todos los ambientes terrestres y dulceacuícolas, así como en la mayoría de los tipos de clima; pueden ser consumidores primarios (fitófagos, fungívoros o xilófagos), consumidores secundarios (depredadores, parasitoides o hiperparasitoides) o también pueden estar incluidos en la cadena de descomposición (saprófagos, coprófagos, necrófagos) (Maes, 1998).

En México se han reportado 51,579 especies de insectos (CONABIO, 2024b) y para el estado de Yucatán se han registrado 1,710 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento 256 especies nativas pertenecientes a seis órdenes y 44 familias. Los órdenes con el mayor número de especies son: Hymenoptera (118 especies), Lepidoptera (72 especies) y Diptera (49 especies). Las familias con mayor riqueza son: Ichneumonidae (72 especies), Apidae (26 especies), Erebididae (18 especies), Tabanidae (14 especies), Crambidae y Culicidae con 11 especies cada una (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa el 11 % de las especies presentes en el estado de Yucatán.

Cabe mencionar que en la lista de insectos se incluyen siete especies de libélulas y una de hormigas, las cuales tienen distribución potencial en el ANP (Córdoba-Aguilar *et al.*, 2018; Córdoba-Aguilar y Rocha-Ortega, 2022).

Por otro lado, está presente la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), que es una especie sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que, además, es una especie prioritaria para la conservación en México (Anexo 2).

Los polinizadores forman parte de un conjunto mayor, conocido como visitantes florales, que son animales que interactúan y aprovechan un recurso de las partes florales de las plantas, entre estos destacan los insectos, aves, mamíferos y, en menor medida, algunas especies de arácnidos. Cabe aclarar que no todos los visitantes florales tienen una relación como polinizador, a pesar de consumir néctar, polen u otras estructuras florales. Los visitantes florales, además de encontrar alimento en las





flores, también pueden obtener refugio, camuflaje o un lugar esporádico de descanso (Viejo-Montesinos y Ornos-Gallego, 1997; Wackers *et al.*, 2007; Guerrero, 2015; Cué-Hernández, 2023).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran cinco especies de visitantes florales: la mariposa pasionaria motas blancas (*Agraulis vanillae*), la mariposa pavorreal blanca (*Anartia jatrophae*), la mariposa organillo clara (*Euptoieta hegesia*), la mariposa blanca gigante (*Ascia monuste*) y la avispa (*Trypoxylon collinum*) (Granja-Barros *et al.*, 2001, Cruz y Casas, 2002).

Por otro lado, los insectos son relevantes por los servicios ecosistémicos en los que participan, sobre todo en la polinización por parte de mariposas y polillas, entre otros, debido a que son animales que se alimentan del néctar o polen de las flores, lo que permite la reproducción de las plantas y la producción de más del 75 % de los cultivos alimenticios (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

En ese sentido, entre los insectos registrados, hay 46 especies de moscas, abejas, abejorros y mariposas y polillas polinizadoras, por ejemplo: la mosca joya verde (*Ornidia obesa*), la abeja muul kab (*Trigona fulviventrís*), el abejorro carpintero (*Xylocopa mexicanorum*) y la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) (Ramírez-Krauss *et al.*, 2022; Nava-Bolaños *et al.*, 2022) (Anexo 1).

Es importante resaltar que las polillas contribuyen de manera significativa con el proceso de polinización, ya que, aunque en comparación con los polinizadores diurnos (principalmente las abejas) las polillas pueden ser menos efectivas, su alta diversidad y abundancia propician que sean componentes esenciales y complementarias de las redes de polinización diurna (Walton *et al.*, 2020). Por lo anterior, es relevante considerar que en el Santuario Playa Ría Lagartos se registran por lo menos 60 especies de polillas (Anexo 1).

Por último, se tiene registro de una especie exótica y tres exóticas-invasoras: la abeja melífera europea (*Apis mellífera*), la cual también es considerada una especie polinizadora, el picudo del algodón (*Anthonomus grandis*), el mosquito africano de la fiebre amarilla (*Aedes aegypti*) y la polilla (*Grapholita molesta*) (Anexo 1).

Vertebrados

Peces (Clase Actinopteri)

En México existen alrededor de 2,763 especies de peces, de las cuales, 505 son continentales y 563 son estuarinos y vicarios (Espinosa-Pérez, 2014). En tanto que, en la zona costera y sistemas lagunares del estado de Yucatán, hay registro de al menos 78 especies de peces que habitan todos los tipos de ambientes (Vega-Cendejas y Hernández de Santillana, 2014).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se han registrado 27 especies de peces, clasificadas en 10 órdenes y 19 familias. El orden con mayor número de especies es Cyprinodontiformes con siete, mientras que la familia con mayor número de especies es Cyprinodontidae, con cuatro especies (Anexo 1). Esta riqueza representa el 35 % de la ictiofauna costera estatal.





Por otra parte, 23 de las especies en la lista también están registradas en la RB Ría Lagartos, donde se incluye por completo el sistema lagunar del mismo nombre y que está paralela al polígono del Santuario Playa Ría Lagartos. Además, en estas lagunas están presentes más de 40 especies adicionales, lo que da cuenta de la alta riqueza específica de peces que poseen las ANP, por ejemplo, el plateadito de Progreso (*Menidia colei*), el agujón timucú (*Strongylura timucu*), la lizeta (*Mugil curema*), el pargo mulato (*Lutjanus griseus*), el ronco jeníguaro (*Haemulon aurolineatum*) y la mojarra plateada (*Eucinostomus argenteus*), entre otras, las cuales podrían estar presentes eventualmente en el Santuario Playa Ría Lagartos (Dzib, 2006; Vega-Cendejas y Hernández de Santillana, 2014; CONABIO, 2024a; GBIF, 2024).

De las especies registradas en el Santuario Playa Ría Lagartos, cuatro son endémicas, una es endémica de México, la sardinilla gigante (*Fundulus grandissimus*), y tres son endémicas a la Península de Yucatán, por ejemplo, el bolín frentudo (*Cyprinodon artifrons*) y el bolín yucateco (*Floridichthys polyommus*).

Asimismo, dos especies están en la categoría de amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: la sardinilla gigante (*Fundulus grandissimus*) y el topote aleta grande (*Poecilia velifera*), esta última, también se considera una especie prioritaria para la conservación en México.

En cuanto a la afinidad ecológica de las especies de peces del ANP, 15 son de hábitat marino, dulceacuícola y salobre, por ejemplo, el pajarito cabezidura (*Chriodorus atherinoides*) y el pez gato (*Ariopsis felis*); siete son de hábitat marino y salobre, tales como, la agujeta blanca (*Hyporhamphus unifasciatus*) y el pámpano palometa (*Trachinotus falcatus*); tres son de hábitat dulceacuícola y salobre, entre ellos, el agujón negro (*Strongylura notata*); una especie es dulceacuícola: la mojarra del sureste (*Mayaheros urophthalmus*) y una especie es marina: el torito azul (*Acanthostracion quadricornis*). Conviene especificar que, aunque el Santuario Playa Ría Lagartos no cuenta con superficie marina, los peces registrados se localizan intermitentes en las boca barras presentes en el ANP.

Por último, la zona interna del sistema lagunar Ría Lagartos presenta valores altos de densidad y biomasa de especies. Sin embargo, la riqueza específica es menor a otros sistemas lagunares costeros del estado de Yucatán debido al estrés salino. En esta zona, la especie más representativa por su abundancia es el bolín frentudo (*Cyprinodon artifrons*), que es una especie muy tolerante a las condiciones de hipersalinidad y bajos niveles de oxígeno disuelto (Vega-Cendejas y Hernández de Santillana, 2014).

Anfibios (Clase Amphibia)

México ocupa el quinto lugar como uno de los países con mayor riqueza de anfibios en el mundo, con 411 especies y tres órdenes: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias). Además, un 70 % de los anfibios mexicanos son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).

En el estado de Yucatán están presentes 17 especies de anfibios, que corresponden al 68 % de la anfibiofauna de la Península (González-Sánchez *et al.*, 2017).





En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento ocho especies de anfibios de cinco familias, todos del orden Anura. La familia Hylidae es la que tiene mayor número de especies, con tres (Anexo 1). Esta cifra representa el 47 % de la diversidad estatal de anfibios.

Entre las especies, dos están sujetas a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: la rana cabeza de pala (*Tripion petasatus*) y la rana leopardo (*Lithobates brownorum*) (Anexo 2).

Cabe mencionar que, la poca capacidad de retención de humedad del suelo donde crece la vegetación de duna costera es un factor limitante para los anfibios, que tiene como consecuencia la baja diversidad de estos. Sin embargo, algunos anfibios como la rana espumera (*Leptodactylus melanonotus*) y la rana leopardo (*Lithobates brownorum*) son especialmente tolerantes a la salinidad en hábitats costeros con influencia marina (Ortiz-Medina *et al.*, 2022).

De hecho, la RB Ría Lagartos, aledaña al Santuario Playa Ría Lagartos, se considera entre las tres ANP de mayor importancia para la conservación de la herpetofauna en la Península de Yucatán (González-Sánchez *et al.*, 2017) y a su vez, es una de las diez ANP más importantes para los anfibios y reptiles a nivel nacional (Santos-Barrera *et al.*, 2004).

Por otro lado, los anfibios están intrínsecamente relacionados con los medios terrestres y acuáticos, lo que les confiere de cierta sensibilidad para resentir los cambios ambientales, por lo que se consideran excelentes indicadores de la salud de los ecosistemas. Asimismo, actúan como depredadores y presas, por lo que mantienen las redes tróficas y participan en el ciclo de nutrientes (Díaz-Gamboa, 2020).

Reptiles (Clase Reptilia)

México ocupa el segundo lugar como uno de los países con mayor riqueza de reptiles en el mundo, con 1,073 especies y tres órdenes: Crocodylia (caimanes y cocodrilos), Testudines (tortugas), Squamata (lacertilios y serpientes). Además, el 52 % de los reptiles de México son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).

En el estado de Yucatán están presentes 97 especies de reptiles nativos (Díaz-Gamboa *et al.*, 2020).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se registran hasta el momento 26 especies de reptiles nativos pertenecientes a los tres órdenes. Dos especies de una familia en el orden Crocodylia, 18 especies de 12 familias en Squamata y seis especies de cuatro familias en Testudines. Las familias con más número de especies son: Cheloniidae, Dipsadidae y Colubridae, con tres especies cada una (Anexo 1). Esta cifra representa el 27 % de la diversidad estatal de reptiles.

Por otro lado, ocho especies son endémicas, de las cuales una es endémica al estado de Yucatán, la jicotea yucataná (*Trachemys venusta* subsp. *iversoni*); y siete son endémicas de la Provincia de la Península de Yucatán, por ejemplo, el anolis de Yucatán (*Anolis ustus*), la lagartija espinosa cozumelense (*Sceloporus cozumelae*) y la x-kankalas (*Holcosus gaigeae*).





Además, 13 especies están en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales, seis especies están sujetas a protección especial, por ejemplo, el toloque coronado (*Laemantus serratus*), el geco enano collarejo (*Sphaerodactylus glaucus*) y la cofrecito (*Kinosternon scorpioides*); cuatro especies están amenazadas, tales como la bejuquillo (*Leptophis mexicanus*) y la tortuga mojina de monte (*Rhinoclemmys areolata*); finalmente, tres especies de tortugas marinas presentes están en peligro de extinción: blanca (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y caguama (*Caretta caretta*) (Anexo 2).

Por otra parte, seis especies presentes se consideran prioritarias para la conservación en México, el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), la iguana negra (*Ctenosaura similis*) y las tres especies de tortugas marinas antes señaladas.

Asimismo, están presentes dos especies exóticas-invasoras: la quija (*Hemidactylus frenatus*) y el anolis pardo del Caribe (*Anolis sagrei*) (Anexo 1), las cuales están bien establecidas y distribuidas en la mayoría de los tipos de vegetación de la región (Ortiz-Medina *et al.*, 2022).

Cabe mencionar que, los reptiles son esenciales en la red trófica, principalmente como fuente de alimento de aves y mamíferos, pero también como depredadores de insectos, anfibios, huevos y polluelos de aves, crías de mamíferos pequeños u otros reptiles; además, algunas especies prestan el servicio ambiental de control de plagas (Luna-Reyes *et al.*, 2013).

En ese sentido, en el Santuario Playa Ría Lagartos están presentes ocho especies de serpientes como la sabanera (*Masticophis mentovarius*), la culebra peninsular (*Coniophanes meridanus*) y la oxcam (*Boa imperator*), que ayudan a mitigar las poblaciones de ratones y otros animales de rápida reproducción, además de que estas mismas especies controlan poblaciones de otras, al eliminar individuos enfermos, contagiosos, con defectos congénitos, débiles o viejos, así como colaboran en la propagación indirecta de semillas por medio de las excretas de sus presas herbívoras (Balderas-Valdivia *et al.*, 2021).

A su vez, las seis lagartijas presentes en el ANP de las familias Anolidae, Phrynosomatidae y Teiidae, como depredadoras generalistas, colaboran en el control de poblaciones de artrópodos (Presch, 1974; Monagan Jr. *et al.*, 2017; Schwenk, 2021), por ejemplo, el anolis liso del sureste (*Anolis rodriguezii*), la lagartija espinosa yucateca (*Sceloporus chrysostictus*) y el huico yucateco (*Aspidoscelis angusticeps*).

Asimismo, la iguana negra (*Ctenosaura similis*) cumple un rol en la dispersión de semillas, debido a su alimentación principalmente frugívora, por lo que colabora con la regeneración de la vegetación (Benítez-Malvido *et al.*, 2003). Además, la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) se ha considerado como dispersora de semillas de pastos marinos como *Zostera* sp. y el pasto remo (*Halophila decipiens*) debido a que en su área de distribución consumen y transmiten en materia fecal semillas viables de estas especies (Ferrerira *et al.*, 2006; Tol *et al.*, 2017). Esto favorece directamente el mantenimiento de la conectividad entre las praderas marinas, así como en los procesos de recuperación y resiliencia natural de dichos ecosistemas (Tol *et al.*, 2017).





Por su parte, el cocodrilo de pantano (*Crocodylus acutus*) es un indicador ecológico, debido a que, al ser depredador tope, la respuesta al cambio de la especie es representativa de la respuesta de otras especies en la comunidad (González, 2015). De esta manera, el cocodrilo americano (*Crocodylus moreletii*), controla las poblaciones de fauna, incorpora nutrientes al medio acuático a través de sus heces y mantiene los flujos abiertos entre los cuerpos de agua (Cedillo-Leal *et al.*, 2011).

En la zona donde se ubica el Santuario Playa Ría Lagartos es más abundante el cocodrilo de pantano (*Crocodylus acutus*). Entre los años 2003 y 2005, se avistaron un total de 846 individuos, solo 248 de ellos correspondientes al cocodrilo americano (*Crocodylus moreletii*). La tasa de encuentro para el cocodrilo americano fue de 0.0818 individuos/km y para el cocodrilo de pantano 0.17 individuos/km (Ortiz-Medina *et al.*, 2022).

Finalmente, en la vegetación costera del Santuario Playa Ría Lagartos, las especies con la mayor abundancia relativa son la lagartija espinosa cozumeleña (*Sceloporus cozumelae*), seguida del huico yucateco (*Aspidoscelis angusticeps*), la iguana negra (*Ctenosaura similis*) y la lagartija espinosa yucateca (*Sceloporus chrysostictus*) (Ortiz-Medina *et al.*, 2022). Asimismo, en este tipo de vegetación habitan serpientes como la ratonera (*Conophis lineatus*), el bejuquillo (*Leptophis mexicanus*) y el wolpoch (*Agkistrodon russeolus*) (Dzib, 2006).

Tortugas marinas en el Santuario Playa Ría Lagartos

Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*)

Tienen un caparazón cordiforme o elíptico, que presenta trece escudos imbricados, es decir, que se sobreponen, agrupados en cinco pares dorsales y cuatro laterales. La longitud total en línea recta va de los 76 a los 114 cm. La cabeza es mediana y estrecha con dos pares de escamas prefrontales y tres o cuatro escamas postorbitales; su pico es córneo y filoso, angosto, sin sierra en sus bordes; las aletas frontales por lo general tienen dos uñas (Márquez, 1990). En estado adulto puede llegar a tener un peso de entre 45 y 70 kg. Estas tortugas tienen los colores más atractivos entre las tortugas marinas; cuando están recién nacidas son marrón caoba oscuro tanto en el caparazón como en el plastrón; a medida que la tortuga crece, la cabeza se alarga y el caparazón desarrolla un patrón distintivo de rayos en amarillo, negro, canela y marrón en cada escudo, este color persiste en el adulto (Pritchard y Mortimer, 1999; Wyneken, 2004). La parte ventral va del color crema al amarillo claro. Es principalmente carnívora, con una dieta altamente variable conforme a su área de distribución. Gracias a su pico angosto puede capturar a sus presas entre las grietas y recovecos de los arrecifes de coral. En el Caribe consumen principalmente esponjas, y es el único reptil espongiívoro conocido (Meylan, 1988). Asimismo, pueden consumir corales, tunicados, algas, crustáceos y moluscos (Márquez, 1990).

Les toma varias décadas llegar a la madurez sexual; el tiempo que transcurre desde la fase de huevo hasta la fase adulta puede ser de 20 a 40 o más años (Chaloupka y Musick, 1997). El cortejo y la cópula ocurren en las aguas someras aledañas a las playas de anidación. Las hembras anidan de manera solitaria, durante la noche. La tortuga carey presenta la fecundidad promedio más alta entre las tortugas marinas; en México las nidadas van de 71 a 202 huevos, con un promedio de 135 (Márquez, 1990). Cada hembra puede depositar en promedio cinco veces por temporada y con un intervalo de remigración





de dos a tres años en promedio (Richardson *et al.*, 1999). En general, las hembras no se reproducen cada año, el intervalo de remigración usualmente es de dos a cuatro años (Witzell, 1983). Generalmente regresan a la misma playa a reproducirse, frecuentemente en un área a pocos metros de donde ocurrieron anidaciones previas.

En México la temporada de anidación de esta especie en el Golfo de México es de abril a agosto (Guzmán y García, 2010; ver Anexo 4). En promedio, las hembras tardan 15 días para realizar anidaciones sucesivas, las cuales pueden realizar tres veces cada temporada, lo que les toma entre uno y dos meses para completar su ciclo anual reproductivo (Guzmán-Hernández *et al.*, 2008). Los huevos de la tortuga carey son esféricos, de cascarón suave, con un diámetro promedio de 40 mm, y un peso promedio de 25 gr (Márquez, 1996). El tiempo de incubación es de alrededor de 60 días, según la temperatura ambiente. La temperatura de incubación también determina el sexo de las crías, para una proporción 1:1 el umbral es de 29.32 °C (Pérez-Castañeda *et al.*, 2007).

La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) se distribuye en los mares tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico; es considerada como la especie más tropical de todas debido a que la mayoría de las zonas de anidación y alimentación están localizadas entre los trópicos de Cáncer y Capricornio. Las poblaciones más abundantes se encuentran en el Caribe y en el Atlántico Oeste, con una ocurrencia regular desde el sureste de Florida, a lo largo de las costas de Centroamérica hasta el sur de Brasil, incluso las Bahamas y las Antillas (Ogren *et al.*, 1998). En México, dicha especie anida en ambos litorales del país, pero sus sitios más importantes de reproducción son aquellos que se encuentran en el Golfo de México y el Caribe Mexicano: en Campeche, entre Isla Aguda y Champotón y en Yucatán entre Ría Lagartos e Isla Holbox (Márquez, 1996).

En este contexto, el Santuario Playa Ría Lagartos ha sido considerado como uno de los sitios de anidación más importantes para esta especie (SEMARNAT, 2018b) y en el cual, gracias a los esfuerzos de protección y conservación realizados por los CPCT El Cuyo y Dr. Mauricio Garduño Andrade desde hace más de 40 años, la población de esta especie ha reflejado un aumento en el número de hembras anidadoras. Conforme al monitoreo histórico (1979-2023) de la playa Las Coloradas se han registrado 15,545 nidos de esta especie (Figura 12). El número de anidaciones ha fluctuado a lo largo del tiempo, sin embargo, se observa un aumento progresivo en el número de anidaciones a partir de 1990 con 217 y registros históricos de 1,430 nidos reportados en 2021. Para el caso de la playa El Cuyo el número de anidaciones registrados para la tortuga carey durante el periodo de 1991 al 2023 es de 13,531 nidos. Los registros en esta playa muestran fluctuaciones en la anidación a lo largo del tiempo, destaca 2004 como uno de los años con menor número de registros de anidaciones, mientras que el 2023 es el año con mayor número de anidaciones con 832.

La amenaza principal para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) es la pesquería furtiva de juveniles y adultos que son perseguidos por el atractivo material de su caparazón, con el cual se elaboran diversas artesanías y otros productos. A pesar de la prohibición a nivel mundial del comercio de esta especie por la CITES, aún existe el comercio clandestino con esta especie. Otras amenazas son el saqueo de huevos, la destrucción de hábitats a causa del cambio climático, el desarrollo urbano mal planeado en las costas, y los aumentos en sedimentos y nutrientes que afectan a los arrecifes de coral. Las acciones





de conservación por más de 20 años en la Península de Yucatán mostraron resultados positivos hacia 1998 y 1999, cuando la tendencia en el número de nidos de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) registrados mostraba un fuerte crecimiento (Garduño-Andrade *et al.*, 1999). El incremento fue tal que dichas playas aportaban aproximadamente el 43 % del total de anidaciones de la especie en las nueve áreas de anidación con monitoreo regular en el Caribe (Abreu-Grobois, *et al.*, 2005). No obstante, el incremento registrado y el paralelismo de la tendencia para toda la región de la Península, a partir del año 2001 se comenzó a registrar una clara disminución en el número de nidos de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) registrados cada temporada en todas las playas de la región; para el año 2004 se registraron decrementos de hasta un 63 % en algunas zonas de la Península (Abreu-Grobois *et al.*, 2005). En los años 2005 y 2006 se presentó una ligera mejoría en la actividad de anidación de la especie, pero en el año 2007 se presentó un grave decremento en el número de nidos totales para la región, que se manifestó en algunas playas a niveles incluso por debajo de la caída del 2004 (Guzmán-Hernández *et al.*, 2008). Asimismo, se encuentra en la categoría en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Anidación histórica (1979-2023) tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en el Santuario

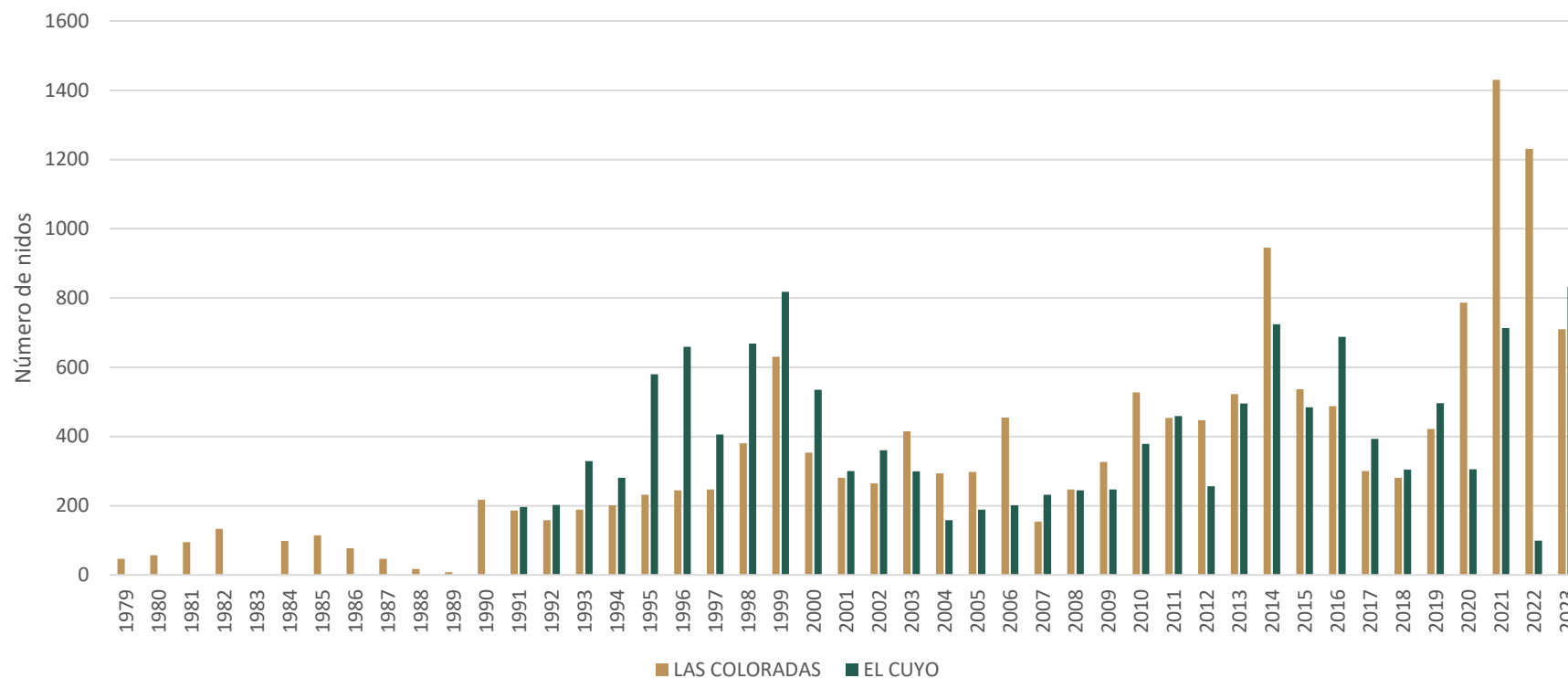


Figura 12. Anidación histórica (1979-2023) de la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en las playas Las Coloradas y El Cuyo del Santuario Playa Ría Lagartos. Nota: durante el periodo de 1979-1990 no se realizó el monitoreo de anidaciones en la playa El Cuyo por lo que no debe interpretarse como ausencia de anidamiento. Elaboración propia con base en los informes históricos de anidación de tortugas marinas de PRONATURA Península de Yucatán y CONANP.





Tortuga blanca (*Chelonia mydas*)

Es la tortuga más grande de la familia Cheloniidae. Su caparazón tiene forma de corazón, mide típicamente 120 cm de largo y puede pesar hasta 230 kg, presenta cuatro pares de escudos laterales que a veces son irregulares, aunque no aserrados, su cabeza es redonda con mandíbula aserrada, mide aproximadamente 15 cm de ancho, es la única especie que tiene la cabeza proporcionalmente pequeña respecto al tamaño del cuerpo, se distingue fácilmente por poseer un par de escamas prefrontales (las escamas ubicadas enfrente de sus ojos), y cuatro escamas detrás de cada ojo. Posee una sola uña (en ocasiones dos) en cada aleta anterior. La coloración del caparazón es algo variable en los adultos, pero normalmente tiene colores que van desde un verde pálido hasta un verde oscuro o amarillo, ocasionalmente incluyen rayas brillantes, el plastrón tiene un tono amarillo (CIT, 2004).

En la fase de cría, su fuente de energía es el saco vitelino, el cual aprovecha hasta que puede alimentarse de manera independiente (Musick y Limpus, 1997). Su dieta es omnívora de cría a juvenil, pero se vuelve esencialmente vegetariana en el estado adulto. Posee un pico relativamente ancho, eficiente para el pastoreo (Frazier, 1999). La edad de madurez sexual de hembras anidadoras en la región del Caribe Mexicano ocurre entre los 11 y 16 años, según información documentada a partir del monitoreo con marcas de autoinjerto en crías y marcas metálicas en juveniles (SEMARNAT, 2018a), sin embargo, puede variar entre individuos, incluso entre poblaciones (Hirth, 1971). El cortejo y la cópula ocurren en el mar, generalmente a no más de un km de distancia de la playa de anidación, pudiéndose observar eventualmente los acoplamientos en la zona de marea sobre la playa. La mayoría de las anidaciones ocurren de noche. Puede anidar de tres a siete veces durante la temporada (Anexo 4), con intervalos de 10 a 15 días entre cada una (Hirth, 1971). Se cree que el ciclo de anidación para esta especie se repite cada dos años aproximadamente. En el Golfo y Caribe mexicanos la anidación inicia en el mes de mayo y finaliza en el mes de septiembre (Márquez, 1990). El número promedio de huevos por nidada va de 110 a 142, según la localidad (Hirth, 1971). Los huevos se incuban en la arena entre 45 y 70 días; mayores temperaturas aceleran el desarrollo, pero también generan mayor proporción de hembras y viceversa.

Los juveniles establecidos en sus sitios de residencia costera pueden mostrar un comportamiento de fidelidad por el sitio de alimentación, incluso algunos individuos permanecen dentro del perímetro de unos pocos kilómetros durante un período de crecimiento hasta la etapa adulta o reproductora. Después de alcanzar la fase de madurez y llegar a la edad de primera reproducción, los adultos migran de sus áreas de alimentación a las áreas de anidación.

En condiciones de bajas temperaturas esta especie excava en el lecho marino y se mantiene en un estado de aletargamiento o mini-hibernación, periodo definido como “brumación”, (Frazier, 1999). Es posible que juveniles y adultos de ambos sexos de tortugas *Chelonia mydas* salgan a la playa a tomar baños de sol, se cree que este comportamiento es una forma de termorregulación, al incrementar la temperatura de su cuerpo hacen más eficientes algunos procesos metabólicos (Spotila *et al.*, 1997).

En México, la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) anida en las playas de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Márquez, 1990). Particularmente en el Santuario Playa





Ría Lagartos, los CPCT El Cuyo y Dr. Mauricio Garduño Andrade o Las Coloradas han registrado la anidación de esta especie en las playas de Las Coloradas y El Cuyo a lo largo de más de 40 años. En estas dos playas se ha registrado un total de 114,820 nidos durante el periodo de 1979-2023, los mayores registros se han presentado en la playa de Las Coloradas con 72,514 nidos durante el periodo mencionado. Conforme a los registros históricos esta especie registra un incremento considerable en el número de anidaciones a partir de 2010, con un registro histórico para la temporada 2015 en la Playa Las Coloradas con 7,935 nidos. Lo anterior refleja que los esfuerzos de conservación y protección de esta especie realizados en territorio son efectivos, por lo que se requiere dar continuidad con estas acciones para la recuperación de sus poblaciones (Figura 13).

La tortuga blanca (*Chelonia mydas*), es parte de la maquinaria de los ecosistemas marinos-costeros-fluvial, ya que contribuye a su productividad, estabilidad y salud (Bjorndal, 1997). En general, las tortugas marinas cumplen funciones ecológicas muy importantes, ya que ellas transportan energía de hábitats marinos altamente productivos, como áreas de pastos marinos a hábitats pobres de energía como playas arenosas (Bjorndal, 1997). Son parte esencial de la alimentación de los tiburones y los grandes peces, que se encuentran en la parte superior de la pirámide alimenticia.

Una de las principales amenazas a las que se enfrenta esta especie es la caza intencional de adultos, así como el saqueo de sus huevos. La carne de la tortuga blanca es considerada como un manjar exótico, y aún se consume a pesar de ser ilegal. Otras amenazas importantes son la captura incidental con diversas artes de pesca y la pérdida o degradación de su hábitat de anidación por el desarrollo costero.



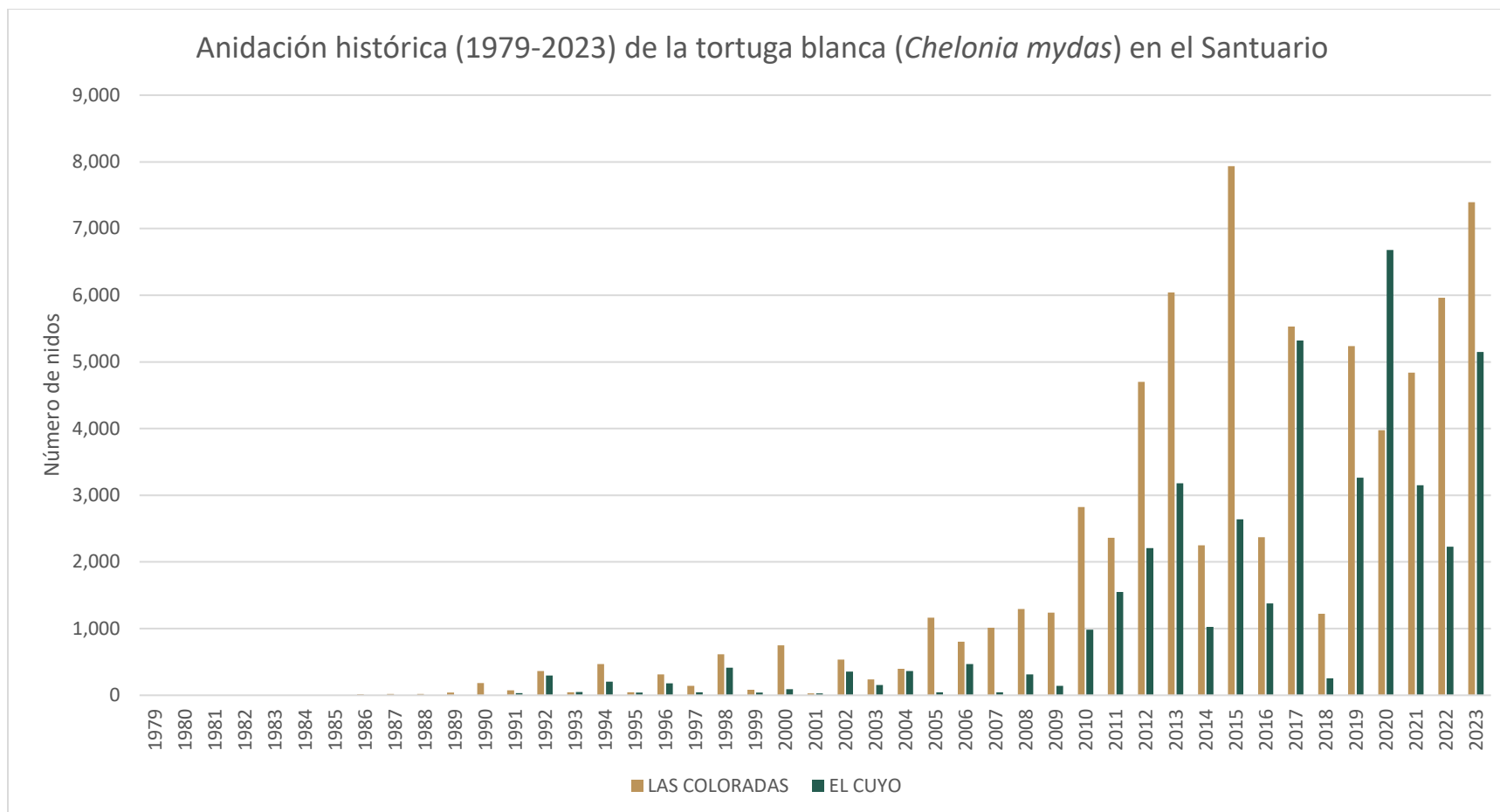


Figura 13. Anidación histórica (1979-2023) de la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) en las playas Las Coloradas y El Cuyo del Santuario Playa Ría Lagartos. Nota: durante el periodo de 1979-1990 no se realizó el monitoreo de anidaciones en la playa El Cuyo por lo que no debe interpretarse como ausencia de anidamiento. Elaboración propia con base en los informes históricos de anidación de tortugas marinas de PRONATURA Península de Yucatán y CONANP.





Tortuga caguama (*Caretta caretta*)

En tortugas adultas el largo del caparazón va de 70 cm a 114 cm, con un peso promedio de 115.9 kg, en un rango de 71.7 a 180 kg. Los adultos son fácilmente reconocibles por su coloración dorsal café-rojizo, el plastrón es amarillo y la piel del cuello y las aletas es más oscura. La cabeza es muy grande, de forma triangular y convexa en la región de la quijada, la mandíbula inferior tiene forma de flecha y ligeramente doblada abajo; el cuello es corto y grueso. Los machos se diferencian de las hembras por poseer una cola más larga y por la presencia de una uña gruesa y curvada en las aletas anteriores (Pritchard y Trebbau, 1984).

Es una especie de hábitos carnívoros que come principalmente moluscos, se alimentan generalmente en el fondo, aunque pueden comer medusas en la superficie, crías y juveniles también pueden alimentarse en la superficie de macroplanton. Las tortugas caguama consumen las presas abundantes, por ejemplo, al sureste de los Estados Unidos, el alimento más frecuente son las cacerolitas de mar (*Limulus* sp.) porque es una especie abundante; se han reportado como alimento otras especies de peces, langostas, cangrejo azul, calamar, almejas, entre otros (Dodd, 1988).

La edad de madurez sexual en las tortugas caguama (*Caretta caretta*) puede variar entre y dentro de las poblaciones, los datos en condiciones de cautiverio se indican entre seis y siete años, hasta más de 30 años en Australia. Las mancuernas ocurren a lo largo de las playas de anidación, posiblemente en áreas específicas de agregación, las cópulas se han reportado a distancias considerables de la línea de costa. No realizan arribadas, sin embargo, sí es posible que muchos individuos coincidan en espacio y tiempo en una misma playa sin tener una implicación de conducta social. Algunos autores indican que es menos fiel a sus playas de anidación en comparación con otras especies (Dodd, 1988).

La temporada para las poblaciones del Atlántico va de abril a septiembre, durante el verano, en la temporada de lluvias (Anexo 4). Llegan a tener entre una y seis anidaciones por año, con intervalos de anidación de 14 días. El tamaño de la nidada va de 95 a 120 huevos con valores extremos de 40 a 160 huevos (Dodd, 1988). La incubación de los huevos es de 55 días en promedio, con rangos de 48 a 60 días según la temperatura de incubación (Dodd, 1988).

Los fracasos en desovar a pesar de haber construido un nido son comunes en esta especie, se indican valores hasta del 50 % en la proporción de salidas sin éxito de puesta. Las razones pueden ser desde la actividad humana, condiciones ambientales, entre otras. Los ciclos de anidación de la especie están en dos, tres y cuatro años, un porcentaje muy pequeño anida en años consecutivos (Dodd, 1988).

La anidación de las tortugas caguama (*Caretta caretta*) ocurre generalmente en regiones templadas y tropicales de los Océanos Atlántico, Pacífico e Índico, la mayor concentración de playas de anidación se encuentra en Carolina del Norte y Carolina del Sur, así como en Georgia, en las costas del Atlántico y Golfo de Florida en Estados Unidos, también anidan en México, Bahamas y el Gran Caribe (Dodd, 1988). En México se dan anidaciones aisladas desde Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, sin embargo, más del 90 % de la anidación se concentra en la costa central de Quintana Roo, las principales playas son Aventuras-DIF, Chemuyil, Xcacel, Xel-Ha, Tankah, Kanzul y Capechén-Lirios (FFyCM, 2007).





En el Santuario Playa Ría Lagartos las anidaciones de tortuga caguama (*Caretta caretta*) son esporádicas, cuando llegan a ocurrir las anidaciones registradas son de dos o hasta cuatro, sin embargo, no se observa un patrón específico para las playas del ANP.

Aves (Clase Aves)

Se estima que existen más de 11,000 especies de aves en el planeta (Clements *et al.*, 2023) y de 1,100 a 1,127 especies para México (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014; Berlanga *et al.*, 2023; Prieto-Torres *et al.*, 2023). En el estado de Yucatán están presentes alrededor 456 especies (Chablé-Santos y Pasos-Enríquez, 2010).

La avifauna del Santuario Playa Ría Lagartos se compone de 179 taxones nativos, clasificados en 19 órdenes y 45 familias (Anexo 1). Los órdenes con mayor riqueza son: Passeriformes con 68, Charadriiformes con 46, Pelecaniformes con 14, Accipitriformes con ocho y Apodiformes y Columbiformes con seis cada uno. En cuanto a familias, las de mayor riqueza son: Scolopacidae con 20, Laridae y Parulidae con 15 cada una, Tyrannidae con 13 y Ardeidae con 10. Esta riqueza total representa el 39 % de las aves del estado de Yucatán.

Por otra parte, se presentan siete taxones endémicos, de los cuales uno es endémico de México, el colibrí cola hendida (*Doricha eliza*); además, seis se consideran endémicos de la Provincia de la Península de Yucatán, tales como la golondrina yucateca (*Stelgidopteryx serripennis* subsp. *ridgwayi*), la calandria dorso naranja (*Icterus auratus*) y el papamoscas yucateco (*Myiarchus yucatanensis*) (Anexo 1).

Asimismo, 23 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 15 están sujetas a protección especial, como el aguililla aura (*Buteo albonotatus*), el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), el charrán mínimo (*Sternula antillarum*) y la paloma aurita (*Zenaida aurita*); cuatro están amenazadas, el chorlo nevado (*Anarhynchus nivosus*), el playerito occidental (*Calidris mauri*), el picopando canelo (*Limosa fedoa*) y el flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*); además, cuatro están en peligro de extinción, el colibrí cola hendida (*Doricha eliza*), el chorlo chiflador (*Charadrius melodus*), la matraca yucateca (*Campylorhynchus yucatanicus*) y la garza rojiza (*Egretta rufescens*) (Anexo 2).

También, se presentan nueve especies prioritarias para la conservación en México, como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*), la espátula rosada (*Platalea ajaja*) y el flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*).

En cuanto a las categorías de residencia, 92 taxones son residentes permanentes, 68 son migratorios de invierno, dos son migratorios de verano, 16 son transitorios y uno se considera accidental para México.

Cabe mencionar que, dentro del total de especies de aves, se reportan cuatro especies polinizadoras pertenecientes a la familia Trochilidae, el colibrí canelo (*Amazilia rutila*), el colibrí vientre canelo (*Amazilia*





yucatanensis), el colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*) y el colibrí cola hendida (*Doricha eliza*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Por último, se han registrado tres especies catalogadas como exóticas invasoras en el ANP, la paloma común (*Columba livia*), la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*) y la garza ganadera occidental (*Ardea ibis*).

Mamíferos (Clase Mammalia)

La fauna de mamíferos en México incluye alrededor de 580 especies nativas (terrestres y acuáticas) (ASM, 2024). Esta cifra posiciona a México entre los tres primeros lugares en riqueza de especies nativas (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014).

En el estado de Yucatán hay registro de 105 especies de mamíferos silvestres (Sosa-Escalante *et al.*, 2016).

En el Santuario Playa Ría Lagartos se han registrado hasta el momento 32 especies nativas de mamíferos terrestres clasificados en ocho órdenes y 17 familias. Los órdenes con mayor riqueza específica son Chiroptera con 11 especies y Rodentia con nueve especies. En tanto que las familias con más especies registradas son Phyllostomidae con siete especies y Cricetidae con seis especies (Anexo 1). El total de especies corresponde al 30 % de la mastofauna a nivel estatal.

Asimismo, se presentan cuatro especies endémicas a la Provincia de la Península de Yucatán, el murciélago amarillo de Yucatán (*Rhogeessa aenea*), el ratón de Yucatán (*Peromyscus yucatanicus*), el conejo cola de algodón (*Sylvilagus yucatanicus*) y la rata de bolsas espinosa de Yucatán (*Heteromys gaumeri*).

También, se registran tres especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales, dos están en peligro de extinción, el jaguar (*Panthera onca*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana subsp. mexicana*); y una especie está amenazada, el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) (Anexo 2).

Además, en el ANP se encuentran dos especies prioritarias para la conservación en México, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el jaguar (*Panthera onca*).

Por otra parte, se presentan cuatro especies polinizadoras, todas correspondientes al orden Chiroptera, el murciélago zapotero (*Artibeus jamaicensis*), el murciélago frutero gigante (*Artibeus lituratus*), el murciélago lengüetón de Pallas (*Glossophaga mutica*) y el murciélago de charreteras menor (*Sturnira parvidens*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022). Adicionalmente, se presentan al menos 10 especies de mamíferos considerados como dispersores de semillas, por lo que su presencia es relevante para el mantenimiento y regeneración de la cobertura forestal nativa regional (Tabla 8).





Tabla 8. Especies de mamíferos presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos que son dispersores de semillas.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> [△]	venado cola blanca
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i> [△]	coyote
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra, zorra gris
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, chicosolo
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	murciélago, murciélago zapotero, soots'
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago, murciélago frutero gigante
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	murciélago, murciélago cara de viejo
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira parvidens</i>	murciélago, murciélago de charreteras menor
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasypus mexicanus</i> [△]	armadillo, wech (maya)
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus yucatanicus</i> [△]	conejo, conejo cola de algodón

Las especies marcadas con el símbolo: [△], son dispersores de semillas ocasionales. Fuentes: Staniforth y Cavers (1977); Alves-Costa y Eterovick (2007); Roehm y Moran (2013); Villalobos Escalante *et al.* (2014); Acevedo-Quintero y Zamora-Abrego (2016); Sélem-Salas y Tun-Garrido, (2017) y García *et al.* (2019).

Asimismo, al menos tres especies de mamíferos se alimentan de artrópodos, el armadillo (*Dasypus mexicanus*), el murciélago mastín (*Molossus sinaloae*) y el murciélago amarillo de Yucatán (*Rhogeessa aenea*), lo cual es relevante para el equilibrio de las poblaciones de esos organismos y como controladores de plagas (Marín-Ventura *et al.*, 2023, Ceballos, 2014).

Por otra parte, en el ANP se encuentran cuatro especies exóticas-invasoras: el ratón doméstico (*Mus musculus*), la rata doméstica (*Rattus rattus*), el gato (*Felis catus*) y el perro (*Canis familiaris*). Cabe mencionar que, en los alrededores del ANP se registran otras especies exóticas que corresponden a animales domésticos o en cautiverio, tal como el caballo (*Equus caballus*), y al no ser ferales en el área, no se consideraron en la lista de especies.

Los mamíferos presentes en el ANP tienen una función ecológica relevante ya que participan en diversos procesos como la dispersión y depredación de semillas, la herbivoría y la polinización, además de actuar como depredadores y presas (Boddicker *et al.*, 2001). Destaca la presencia de dos de las seis especies de carnívoros silvestres de la familia Felidae registrados para México: el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) y el jaguar (*Panthera onca*), las cuales han sufrido un decremento histórico en sus poblaciones (Chávez y Ceballos, 2006). Lo anterior es relevante debido a que, como carnívoros, desempeñan un papel ecológico primordial, pues controlan las densidades poblacionales de sus presas (Miller y Rabinowitz, 2002).

En este sentido, la presencia de jaguar (*Panthera onca*) en el Santuario Playa Ría Lagartos es relevante, ya que se ha registrado la depredación de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) por parte del jaguar en la Península de Yucatán. La depredación de tortugas marinas por parte de jaguares ha sido raramente





documentada en México, sin embargo, hay evidencia de que el jaguar no discrimina entre especies de tortugas, sino que se alimenta de manera oportunista ya que sus hábitos dietéticos dependen en gran medida de la disponibilidad de presas. Las tortugas marinas son consumidas por una amplia variedad de depredadores naturales durante sus primeras etapas de vida, es decir, huevos y crías, sin embargo, tienen pocos depredadores naturales en su etapa adulta. El registro de la depredación de tortugas marinas por el jaguar brinda información que contribuye a una mejor comprensión del comportamiento alimentario de este carnívoro en sitios costeros. También amplía el conocimiento actual sobre las interacciones de las tortugas marinas con sus depredadores naturales en las playas de anidación, sobre todo en países donde este mismo comportamiento ha sido reportado previamente, como Costa Rica, Guyana, Surinam y México (Rosales-Hernández *et al.*, 2022).

4.4 REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN

Entre las herramientas para establecer prioridades de conservación que contribuyan con conocimiento para orientar y fortalecer la protección *in situ* y el manejo sustentable de los hábitats y las especies del Santuario Playa Ría Lagartos, se encuentran las regionalizaciones ecológicas y los sitios prioritarios.

Dichas herramientas han sido determinadas y publicadas por instituciones académicas y de gobierno como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), junto con cartografía temática, la cual fue analizada para determinar aquellas con algún porcentaje de intersección en la superficie del Santuario Playa Ría Lagartos. Su identificación facilita la selección, armonización y creación de sinergias entre los diversos instrumentos complementarios requeridos para conservar y manejar de manera sustentable la biodiversidad (Koleff *et al.*, 2009).

En este contexto, el Santuario Playa Ría Lagartos es coincidente con los siguientes instrumentos de planeación para la conservación y restauración de la biodiversidad:

Regiones Ecológicas

Las regionalizaciones permiten identificar áreas importantes por la riqueza de especies y endemismos, asimismo, son fundamentales para proponer estrategias para su conservación, ya que para su determinación se consideran criterios biogeográficos, los servicios ambientales, el efecto del cambio climático global y las actividades antropogénicas. Lo anterior, con el objetivo de conformar herramientas de planeación espacial que guíen la conservación y manejo sustentable de la biodiversidad (Fu *et al.*, 2004; Liu *et al.*, 2018; Flores-Tolentino *et al.*, 2021).

En el caso del Santuario Playa Ría Lagartos están presentes las siguientes dos regiones ecológicas:

a) Ecorregiones Terrestres de México

Las ecorregiones terrestres son elementos clave que representan los diferentes ecosistemas de una región y que permiten determinar las necesidades de conservación. Estas ecorregiones a su vez se subdividen conforme a los criterios ambientales dados por los tipos de vegetación con estructura y





composición de especies similares, rasgos fisiográficos como sierras, mesetas, planicies y cuencas, así como también por elementos del clima como la temperatura y la humedad.

En este contexto, el Santuario Playa Ría Lagartos coincide con dos ecorregiones terrestres (Tabla 9; Figura 14).

Tabla 9. Ecorregiones terrestres coincidentes con el Santuario Playa Ría Lagartos.

Nombre	Superficie (hectáreas) de la Ecorregión Terrestre en el ANP	% superficie de la Ecorregión Terrestre en el ANP
Selvas Cálido-Secas	202.90	24.52
Selvas Cálido-Húmedas	361.55	43.70
Total	564.45	68.22

Fuente: Elaboración propia.

Por un lado, una superficie de 202.90 hectáreas (24.52 %) de la poligonal del ANP coincide con la ecorregión terrestre nivel I denominada 14. Selvas Cálido-Secas, la cual a su vez está compuesta por las ecorregiones nivel II 14.2. Planicie Noroccidental de la Península de Yucatán, nivel III 14.2.1. Planicie Noroccidental de Yucatán con Selva Caducifolia y nivel IV 14.2.1.1. Humedales del Norte de Yucatán. A nivel nacional, las selvas cálido-secas cubren aproximadamente el 16 % del territorio; en ella los suelos son poco desarrollados y se derivan principalmente de rocas calcáreas, metamórficas y volcánicas; la vegetación característica es de bosques bajos caducifolios y subcaducifolios, lo que implica un marcado patrón estacional y una diferencia fisonómica entre las estaciones seca y húmeda (SEMARNAT, 2010).

Por otro lado, una superficie de 361.55 hectáreas (43.70 %) del Santuario Playa Ría Lagartos converge con la ecorregión terrestre nivel I denominada 15. Selvas Cálido-Húmedas, la cual a su vez está compuesta por las ecorregiones nivel II 15.2. Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán, nivel III 15.2.1. Planicie Oriental Yucateca con Selva Perennifolia y nivel IV 15.2.1.1. Humedales del Caribe Mexicano. Estas selvas cálido-húmedas cubren el 14 % del territorio nacional; en la Península de Yucatán esta ecorregión se caracteriza por un relieve kárstico dominado por rocas calcáreas. Los suelos se han formado mayoritariamente por depósitos aluviales o por erosión *in situ*. Las condiciones climatológicas de la ecorregión han permitido el desarrollo de una de las comunidades vegetales más ricas del mundo, compuesta por selvas perennifolias, subperennifolias y caducifolias, las cuales en flora y fauna son consideradas de las más ricas del mundo (SEMARNAT, 2010).



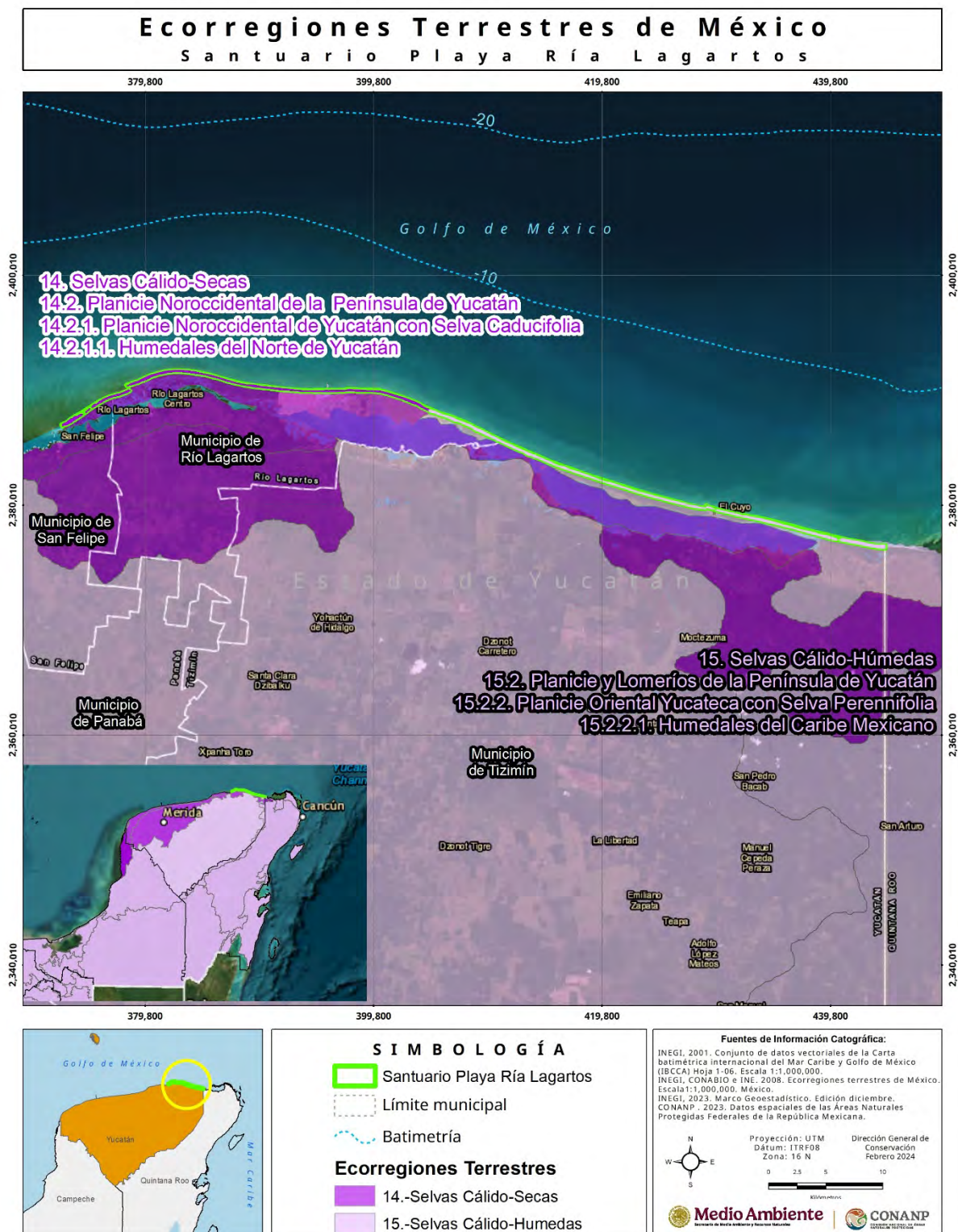


Figura 14. Ecorregiones terrestres coincidentes con el Santuario Playa Ría Lagartos.



b) Ecorregiones marinas de América del Norte

Los océanos determinan en buena medida los climas y el tiempo atmosférico, y, por lo tanto, son el motor que transporta el calor y el agua dulce de la atmósfera. Por ello, tienen un papel relevante sobre la biodiversidad del planeta (SEMARNAT, 2010). Para conocer sus características, se definieron tres niveles de regiones ecológicas marinas aledañas al subcontinente americano, las cuales reflejan las condiciones particulares de los ecosistemas marinos a nivel global, regional o local de las tres dimensiones de los ambientes marinos (SEMARNAT, 2010).

Con relación a lo anterior, una superficie de 533.01 hectáreas (64.42 %) del polígono del Santuario Playa Ría Lagartos coincide con la ecorregión marina denominada Plataforma del Golfo de México Sur y las subregiones Talud del Golfo de México Sur y Planicie del Golfo de México (Figura 15). Esta ecorregión se caracteriza por variaciones estacionales en la distribución de algunas especies ictiológicas, como resultado de los cambios en las temperaturas de las aguas superficiales, que han dado lugar a una variedad de hábitats como sistemas deltaicos, lagunas costeras, estuarios, dunas, arrecifes coralinos cercanos y lejanos de la costa, manglares, lechos de pasto marino, entre otros (Wilkinson *et al.*, 2009; SEMARNAT, 2010). En esta región marina se resalta la presencia del pulpo maya, además de especies en riesgo como la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*), así como de otras especies marinas en riesgo como el tiburón ballena (*Rhincodon typus*), peces sierra, mantarrayas, entre otras especies (SEMARNAT, 2010).



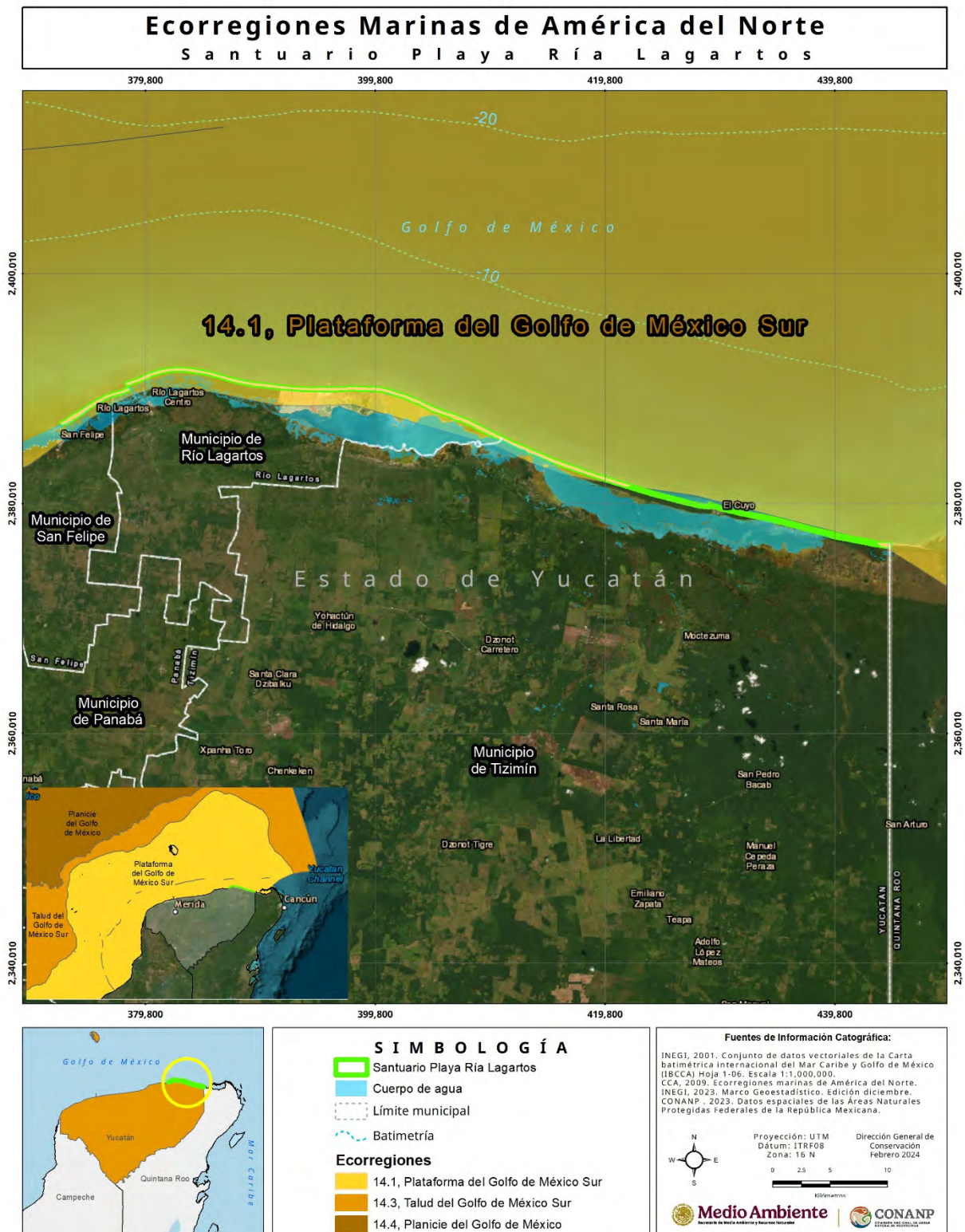


Figura 15. Ecorregiones marinas de América del Norte coincidentes con el Santuario Playa Ría Lagartos.





c) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Las AICA son sitios de significancia internacional para la conservación a largo plazo de poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos (Arizmendi y Márquez, 2000). Estas áreas se definen por tres criterios principales: 1) presentan números significativos de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o en declinación numérica; 2) mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringidas; 3) mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado, así como por albergar grandes congregaciones grandes de individuos o ser sitios relevantes para la investigación ornitológica (CONABIO, s.f.)

El Santuario Playa Ría Lagartos coincide en una superficie de 163.82 hectáreas (19.80 %) con el AICA 186 denominada "Ría Lagartos" (Figura 16). La combinación del clima y sus características geohidrológicas han conformado este sitio como un importante hábitat de aves palustres y marinas. En conjunto con las reservas de la biosfera Ría Celestún y Ría Lagartos, es reconocida como la principal zona de anidación del flamenco (*Phoenicopterus ruber*) en México, asimismo es una zona ecológica crítica para la reproducción de 280 especies de aves, entre ellas destacan especies endémicas de México como la matraca yucateca (*Campylorhynchus yucatanicus*), el loro yucateco (*Amazona xantholara*), el colibrí cola hendida (*Doricha eliza*), entre otras. Debido a lo anterior, este sitio es reconocido por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Correa *et al.*, 2000).

Asimismo, existen registros en esta AICA de más de 450 especies de animales vertebrados y cerca de 100 plantas vasculares, entre ellas especies endémicas y bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



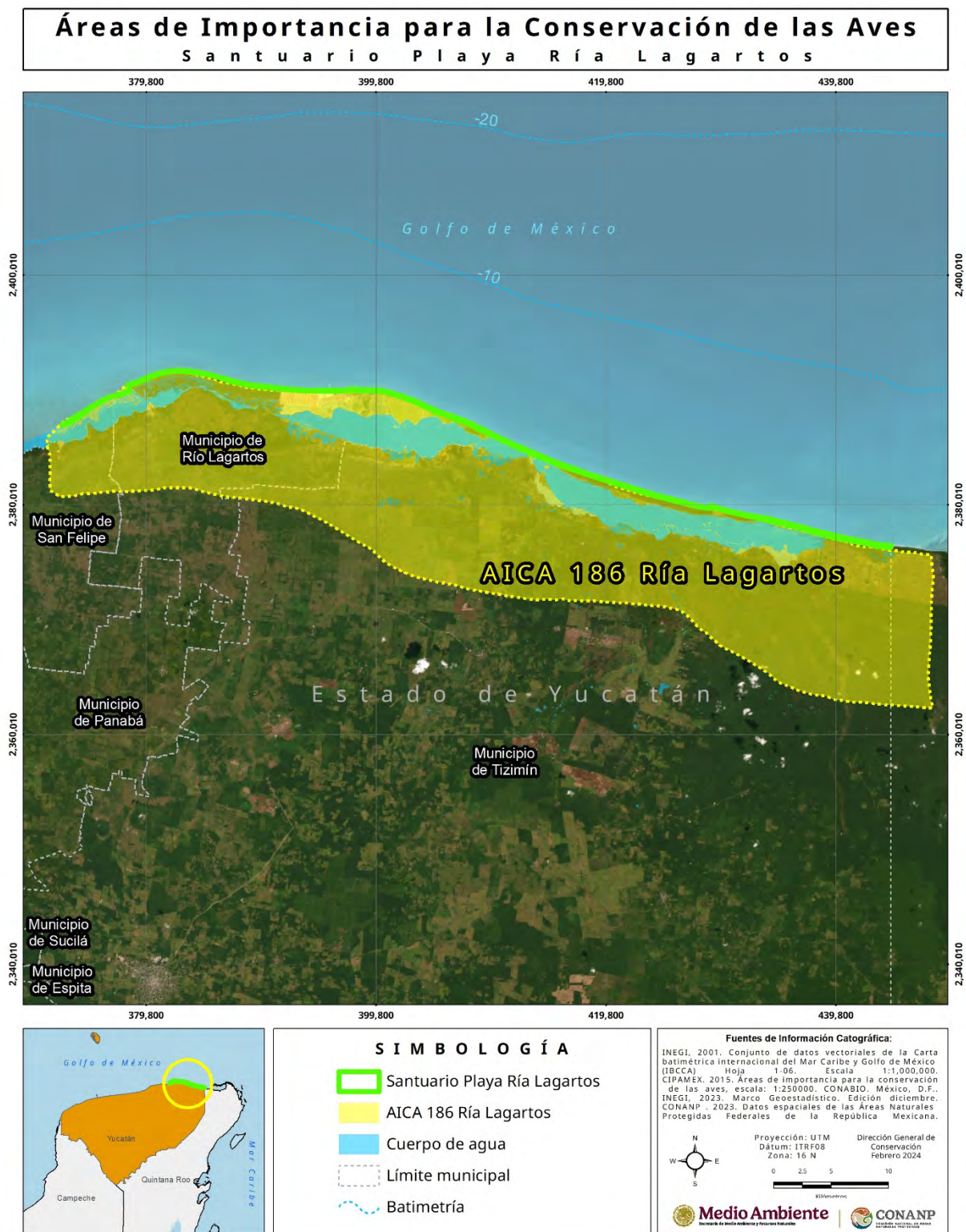


Figura 16. AICA coincidente con el Santuario Playa Ría Lagartos.



Sitios Prioritarios de Planeación para la Conservación y Restauración de la Biodiversidad

La gran biodiversidad que alberga nuestro país supone grandes retos para su conservación, restauración y uso sostenible. En este contexto, la CONABIO, en coordinación con especialistas de diversas instituciones académicas y de investigación, OSC y dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno, determinaron los sitios prioritarios para la conservación y restauración de la biodiversidad, cuyo objetivo es, por un lado, brindar las herramientas sobre las prioridades de conservación de nuestro patrimonio natural con conocimiento para orientar y fortalecer la protección *in situ* y el manejo sostenible de los hábitats y las especies más vulnerables de nuestro país, y por el otro, reconocer los factores de amenaza y riesgo que deben ser tomados en cuenta en el manejo de la diversidad biológica (CONABIO, 2021a).

En este sentido, los sitios prioritarios deben utilizarse en los ejercicios de planeación para influir en la gestión del territorio, el manejo y la toma de decisiones, así como para orientar actividades y acciones concretas para la conservación de la biodiversidad (Arriaga *et al.*, 2009). En virtud de lo anterior, es que es sumamente pertinente integrar estas herramientas en los Programas de Manejo de las ANP. El Santuario Playa Ría Lagartos coincide con tres sitios prioritarios que se describen a continuación:

a) Sitios Prioritarios Marinos

Por su posición geográfica, México se encuentra rodeado por cuatro mares principales: Océano Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y Caribe, lo cual le confiere altos niveles de riqueza de especies, diversidad, endemismos y recursos marinos (CONABIO, 2021b). Dada su relevancia se han identificado sitios prioritarios representados por ambientes marinos como costas, océanos y elementos insulares, que requieren ser conservadas por sus características, diversidad biológica y los servicios ecosistémicos que brindan.

Bajo este contexto, la totalidad del polígono del Santuario Playa Ría Lagartos forma parte del Sitio Prioritario Marino No. 68 denominado “Humedales Costeros y Plataforma Continental de Cabo Catoche” (Figura 17). En este sitio confluyen diversos tipos de ambientes como lagunas costeras, manglares, pastos marinos, humedales de agua dulce reconocidos con un nivel de integridad ecológico alto, así como con presencia de selva baja subcaducifolia y selva mediana subcaducifolia. En él destaca la presencia de especies endémicas como la lagartija espinosa de Cozumel (*Sceloporus cozumelae*), el huico de Quintana Roo (*Aspidoscelis rodecki*), la culebra labios blancos maya (*Symphimus mayae*), por mencionar algunas (CONABIO, 2007).

Entre los servicios ambientales que provee el sitio se encuentran el mantenimiento de la calidad del agua, la protección de la costa, ya que es un sitio de reproducción y criadero de especies de fauna silvestre y de importancia comercial; así como la cobertura de pastos marinos interviene en la captura, estabilización y formación de sedimentos. Las amenazas reconocidas para este sitio son la modificación del entorno por el cambio de uso de suelo, la modificación artificial de la estructura de la vegetación de dunas costeras, la construcción de infraestructura turística y la construcción de escolleras, diques, canales, caminos, carreteras y bordos; el daño por embarcaciones, el turismo, la iluminación artificial frente a las playas de desove de tortugas marinas, actividades salineras y la contaminación.



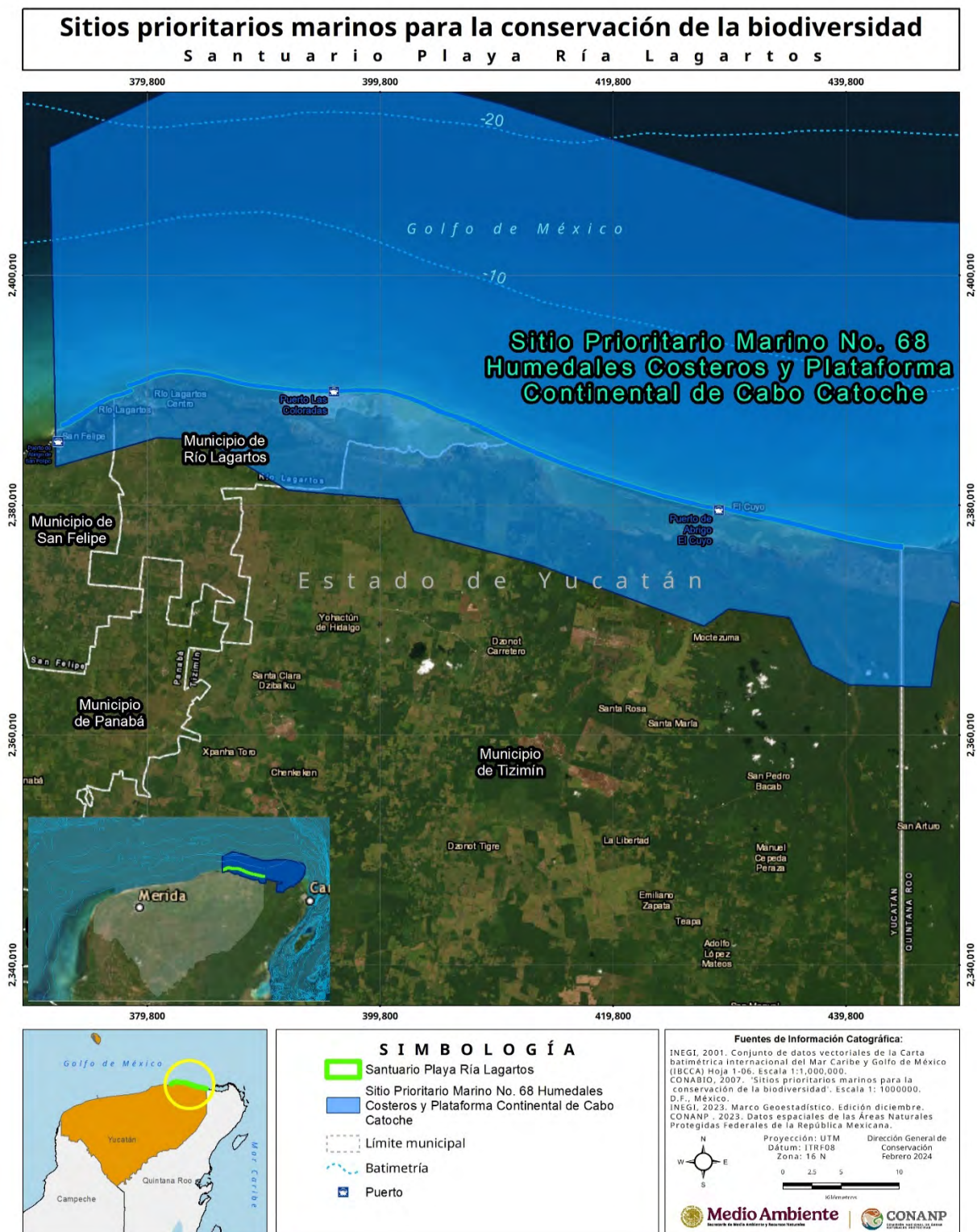


Figura 17. Sitio Prioritario Marino coincidente con el Santuario Playa Ría Lagartos.



b) Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPAE)

En nuestro país, los ecosistemas acuáticos se caracterizan por albergar una biota diversa compuesta por numerosas especies endémicas, asimismo son sumamente relevantes en términos de servicios ecosistémicos, ya que además de brindar el líquido vital, apoyan en el control de las inundaciones, en el almacenamiento de agua, control de plagas, retención del suelo, control y estabilización de microclimas, purificación de desechos, así como la provisión de servicios estéticos y recreativos (CONABIO, 2021c). Por lo anterior, resulta necesario definir e implementar estrategias para la protección y conservación de estos ecosistemas a través de un manejo sostenible de áreas vinculadas por los procesos clave del ciclo del agua.

En el Santuario Playa Ría Lagartos se presentan 10 SPAE con distinta prioridad (Figura 18). Cinco corresponden a sitios de prioridad extrema y se localizan a lo largo de la poligonal del ANP concentrándose en su mayoría al centro y este. Cuatro corresponden a sitios con prioridad alta distribuidos al oeste, centro y este del ANP. Finalmente, uno es de prioridad media y se localiza en el extremo este del Santuario Playa Ría Lagartos. El reconocer estos sitios es una herramienta valiosa y útil para priorizar y dirigir los esfuerzos de conservación, restauración y manejo sostenible.

c) Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad

Con la finalidad de brindar un panorama nacional de las prioridades de conservación y restauración de la biodiversidad, la CONABIO determinó los Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad. Estos sitios consideran superficies importantes para la conservación de la biodiversidad en ambientes terrestres, acuáticos epicontinentales y costeros, la representatividad ecorregional y otras variables, que permitieron identificar aquellos espacios naturales en buen estado de conservación, que cuentan con una elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas y amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y aledaños a las ANP (CONABIO, 2021d).

En el Santuario Playa Ría Lagartos una superficie de 11.14 hectáreas que corresponde al 1.35 % de la poligonal coincide con dos Sitios de Atención Prioritaria de categoría extrema y alta, localizados en la porción oeste del ANP (Figura 19).



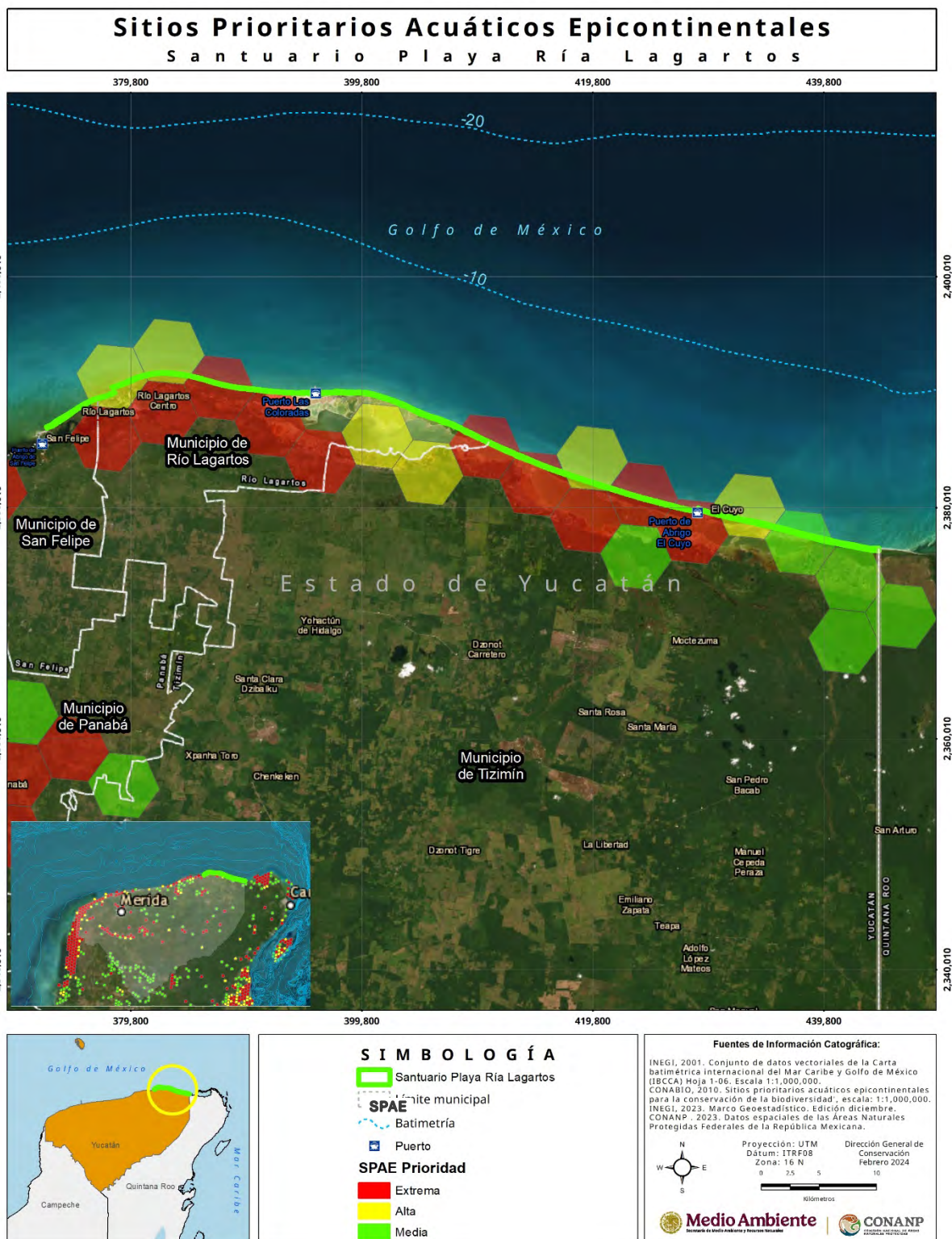


Figura 18. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos.

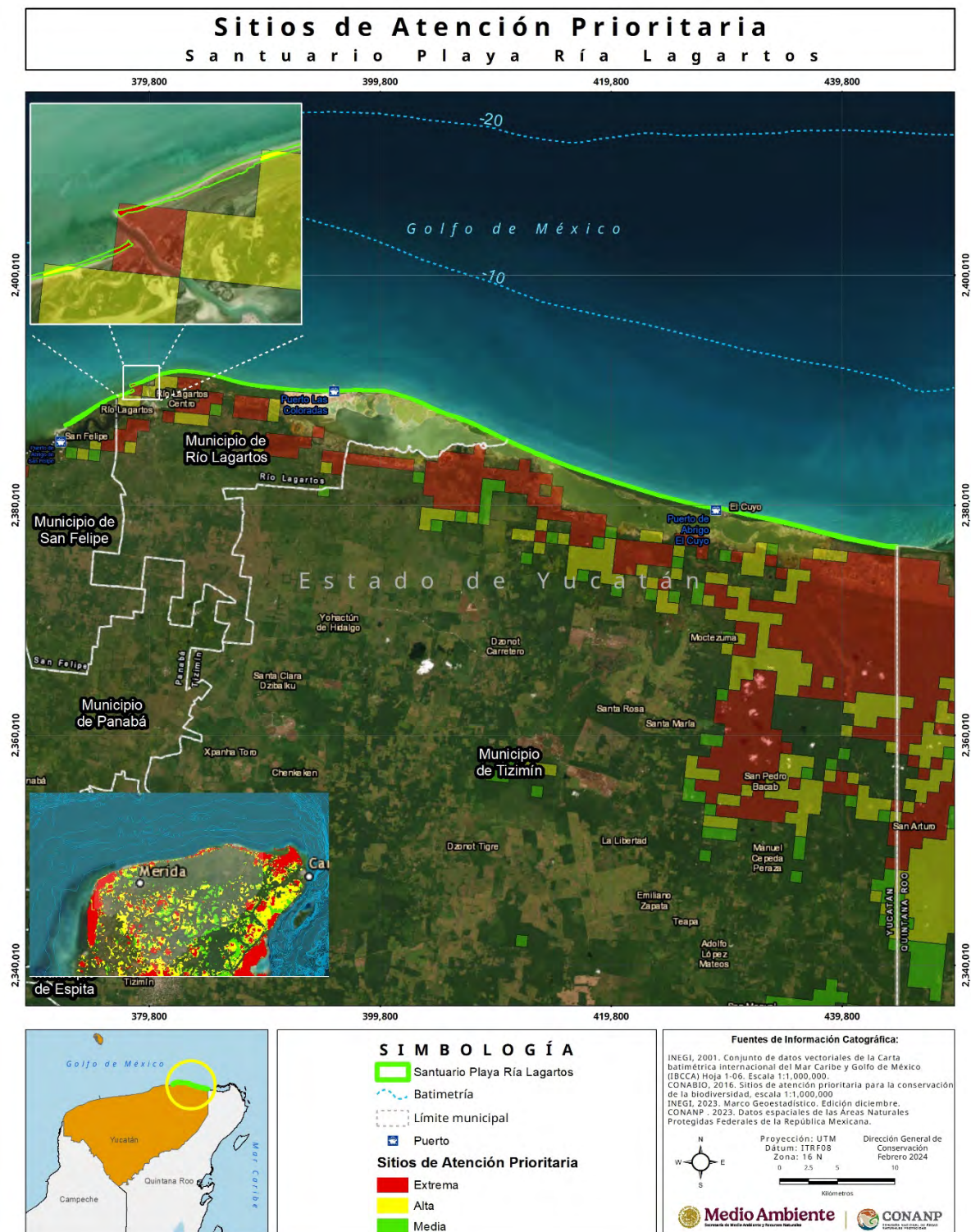


Figura 19. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad coincidentes con el Santuario Playa Ría Lagartos.



CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS

La conectividad ecológica es el grado de movimiento y conexión de las especies y de los procesos en los ecosistemas, esta ocurre a diversas escalas e incluye procesos como las relaciones tróficas, la perturbación y los flujos hidroecológicos (CONABIO, 2020a; INECC, 2018). La conectividad del paisaje juega un papel clave en la conservación de la biodiversidad y en el mantenimiento de las funciones ecológicas.

Cuando los ecosistemas son fragmentados se desencadenan una serie de modificaciones en los procesos ecológicos y, por lo tanto, en las poblaciones y comunidades de flora y fauna, los suelos y el agua, y los servicios ecosistémicos. Principalmente ocurre el aislamiento de las poblaciones de flora y fauna, especialmente de aquellas con poca movilidad o distribución restringida. Asimismo, las poblaciones presentes en estos fragmentos aislados tienen un mayor riesgo de desaparición como resultado de perturbaciones naturales como incendios o inundaciones que las pueden eliminar. Producto de este aislamiento y al verse reducidas sus poblaciones, su variabilidad genética se ve limitada y con ello la viabilidad de las poblaciones se ve comprometida (CONABIO, 2020b).

En términos de cambio climático, la conectividad ecológica del territorio es uno de los atributos más importantes para favorecer la adaptación de la biodiversidad ante sus efectos, un paisaje bien conectado permite que las especies puedan migrar hacia sitios que tengan características favorables para su supervivencia ante las variaciones climáticas (CONANP, 2019). En relación con la salud de los ecosistemas y de las poblaciones humanas, se ha reconocido que la conservación y continuidad entre las distintas ANP permite amortiguar la aparición de nuevas enfermedades infecciosas, ya que se disminuyen los cambios drásticos en la abundancia del huésped/reservorio al reducir las tasas de contacto entre los humanos, las especies domesticadas y las silvestres (Terraube y Fernández-Llamazares, 2020).

Bajo este contexto, el Santuario Playa Ría Lagartos forma parte de un continuo de diversos ecosistemas en buen estado que se encuentran protegidos bajo esquemas de conservación nacional como lo son otras ANP de carácter estatal y federal, así como también de carácter internacional como los sitios Ramsar (Figura 20).

Particularmente, el límite sur del Santuario Playa Ría Lagartos tiene una conexión directa con la RB Ría Lagartos, la cual se caracteriza por presentar diversos ambientes como el manglar, selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras, petenes y sabana representada por tular, pastizal y carrizal, que son los principales sitios de anidación de aves palustres y marinas, así como hábitat de una alta diversidad florística y faunística. Entre estas especies destacan el jaguar (*Panthera onca*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana subsp. mexicana*), especies en peligro de extinción; el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), especie amenazada; el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), ambas especies sujetas a protección especial, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En las playas de la RB Ría Lagartos se ha registrado el desove de cuatro especies de tortugas marinas: tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys*





coriacea). La zona intermareal está representada por plantas sumergidas de pastos marinos que son la fuente de alimentación para diversas especies marinas como las tortugas y los peces.

En su extremo oeste, el Santuario Playa Ría Lagartos colinda con la Reserva Estatal de Dzilam, en la cual el tipo de vegetación mejor conservado es el manglar, y alberga matorral de dunas costeras, selvas bajas, así como otras formaciones consideradas humedales en buen estado de conservación. Esta Reserva es reconocida por albergar una gran variedad de hábitats en los que se distribuyen una gran diversidad de especies de flora y fauna, muchas de ellas consideradas endémicas y bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, 2018).

En su extremo este, el Santuario Playa Ría Lagartos colinda con el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Yum Balam, ANP que se destaca por la presencia de duna costera, manglares y cayos aledaños, así como por albergar una de las playas de anidación más importantes del país y zona de alimentación (pastos marinos) de cuatro especies de tortugas marinas: carey (*Eretmochelys imbricata*), blanca (*Chelonia mydas*), caguama (*Caretta caretta*) y laúd (*Dermochelys coriacea*) (SEMARNAT y CONANP, 2019).

El Santuario Playa Ría Lagartos forma parte de una red de humedales designados como sitios Ramsar por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. En su extremo este, el Santuario Playa Ría Lagartos colinda con el sitio Ramsar 1360 APFF Yum Balam, el cual incluye un gran sistema de humedales y un mosaico de selvas bajas y medianas que permiten la protección del 90 % de las aves endémicas de la Península de Yucatán, así como de especies bajo alguna categoría de riesgo como el jaguar (*Panthera onca*), el tapir (*Tapirella bairdii*), los cocodrilos de pantano (*Crocodylus moreletii*) y de río (*Crocodylus acutus*), los monos araña (*Ateles geoffroyi*) y aullador (*Alouatta villosa*), cuatro especies de tortugas marinas, carey (*Eretmochelys imbricata*), caguama (*Caretta caretta*), blanca (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*) (Remolina, 2003).

El Santuario Playa Ría Lagartos en conjunto con la RB Ría Lagartos forma parte del sitio Ramsar 332 denominado Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos, reconocido por sustentar una población de más de 20,000 aves acuáticas y particularmente de parejas anidantes de flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*).

Mientras que en su extremo oeste el Santuario Playa Ría Lagartos colinda con el sitio Ramsar 1045 Dzilam, el cual se caracteriza por incluir ecosistemas marinos, un cuerpo lagunar costero y áreas terrestres de importancia como selvas bajas y medianas, que son el hábitat de diversas especies de flora y fauna. Es reconocido por ser un sitio relevante para la protección y crecimiento de estadios larvarios de especies de pesca comercial, sitio de alimentación y refugio de aves migratorias (acuáticas y terrestres), y como hábitat de especies xerófilas endémicas del norte de la Península de Yucatán (RAMSAR, 2000)





Esta gran red de superficies bajo protección permite mantener la conectividad ecológica terrestre y marino-costera de ecosistemas como las dunas costeras, el matorral costero, selvas bajas y los humedales que son de importancia para el desarrollo de la flora y movilidad de la fauna nativa, particularmente de las aves acuáticas y terrestres migratorias, la protección y permanencia de los procesos de anidación y recuperación de las tortugas marinas, la crianza de especies de interés comercial, así como de otras especies endémicas de la Península de Yucatán, prioritarias para su conservación y bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 como la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*), el jaguar (*Panthera onca*), entre otras. Gracias a esta conectividad de las selvas medianas, selvas secas, manglares y humedales de las ANP mencionadas, es que se mantiene el corredor biológico Palmar-Dzilam del jaguar en la Península de Yucatán, lo que favorece la movilidad de la especie en ecosistemas en buen estado de conservación y asegura su viabilidad poblacional (Ceballos *et al.*, 2018).

Los corredores biológicos son una herramienta indispensable para la mitigación y adaptación de las especies ante los efectos del cambio climático (Ceballos *et al.*, 2018). Dado que en un futuro los cambios en las variables de precipitación y temperatura podrían provocar la pérdida de la conectividad de las ANP es que se definieron los corredores bioclimáticos como una estrategia de conectividad para salvaguardar la biodiversidad del país y contribuir a la sustentabilidad ambiental. La conectividad que existe entre el Santuario Playa Ría Lagartos y las ANP mencionadas, contribuirá a conservar estos corredores bioclimáticos, ya que representan rutas para facilitar el movimiento de las especies de flora y fauna, para evitar, en la medida de lo posible, superficies con alto impacto humano y cambios bruscos en las condiciones climáticas actuales. Asimismo, esta continuidad de los ecosistemas permite la perpetuidad de los servicios ambientales que son de importancia para la protección de la línea de costa, la provisión de materiales para las poblaciones humanas asentadas en la región, la infiltración de agua al acuífero, y la captura y almacenamiento de carbono, servicios que son relevantes en el marco de los efectos del cambio climático. Es importante resaltar que, si bien dentro del Santuario Playa Ría Lagartos no existen corrientes perennes o cuerpos de agua, si se presentan flujos de corrientes subterráneos que forman parte del acuífero de la Península de Yucatán, y que han dado origen, en este caso, al estero de Ría Lagartos el cual tiene una intrínseca relación y dinámica con el ANP. Lo anterior, denota la importancia de conservar las coberturas vegetales presentes tanto en el Santuario Playa Ría Lagartos, en la RB Ría Lagartos y su zona de influencia, para la captación e infiltración del vital líquido al acuífero y la dinámica con los humedales presentes en la región.

Ante este panorama y dada la conectividad entre las ANP es importante resaltar que las acciones que se realicen dentro de la RB Ría Lagartos y su zona de influencia, así como de la Reserva Estatal de Dzilam y el APFF Yum Balam, tienen y tendrán incidencia en la conservación del Santuario Playa Ría Lagartos, por lo que es necesario alinear las acciones y estrategias implementadas en sus Programas de Manejo para mantener los ecosistemas en buen estado de conservación, la protección y conservación de especies relevantes como la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), la tortuga caguama (*Caretta caretta*), entre otras, así como el desarrollo económico de las poblaciones locales desde un enfoque de sostenibilidad, así como los servicios ambientales que cobran mayor relevancia ante los efectos del cambio climático y ante la aparición de enfermedades infecciosas.



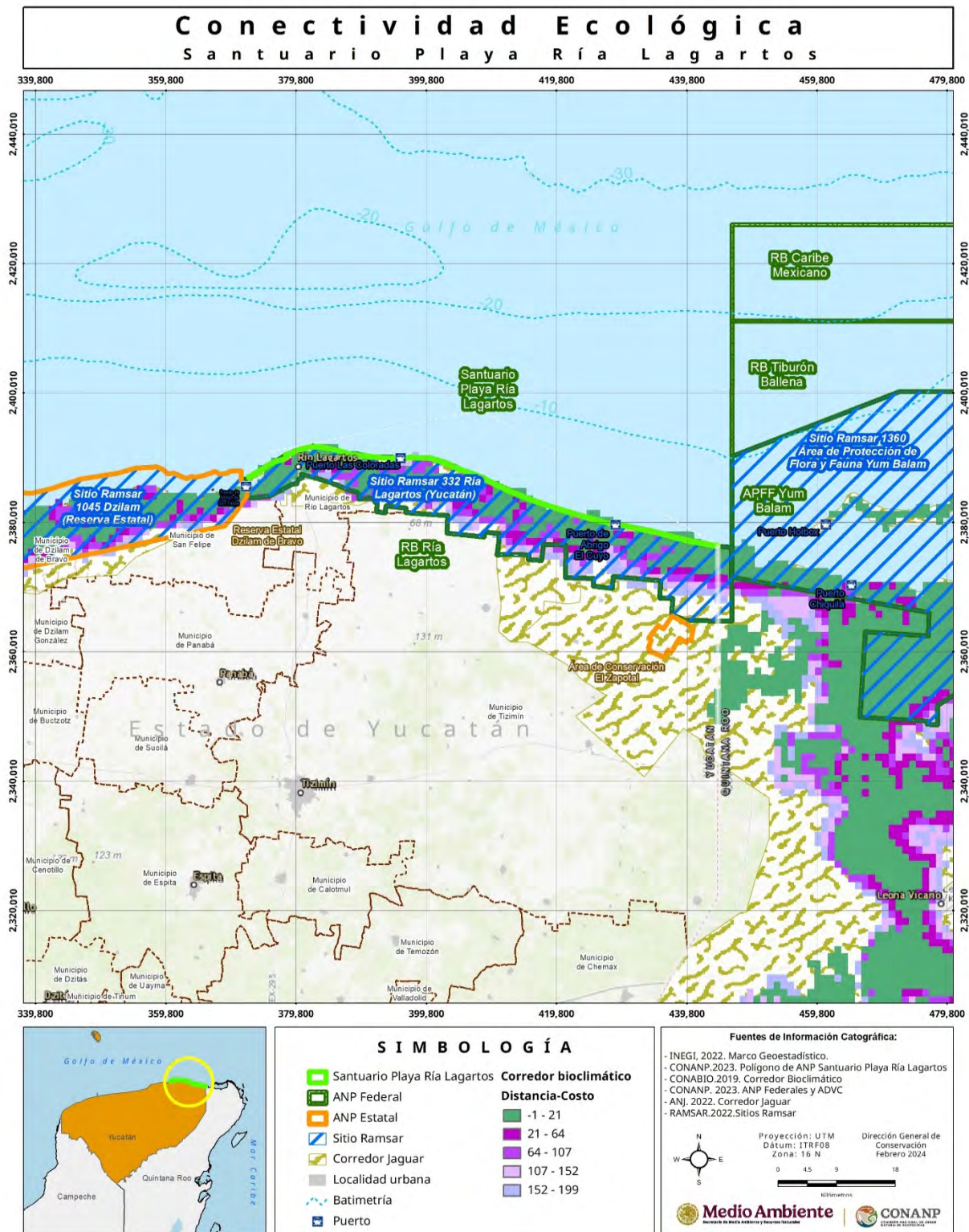


Figura 20. Conectividad ecológica del Santuario Playa Ría Lagartos.



4.5 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos o ambientales son los beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas o las especies, estos incluyen el aire que respiramos, el agua que bebemos, los alimentos, la materia prima que usamos para la producción de bienes, regulación del clima, la belleza escénica que disfrutamos en los paisajes, además nos protegen de inundaciones, plagas y enfermedades, y de manera general contribuyen al bienestar de las sociedades humanas y sus economías (Costanza, 1997).

Al referirse a la importancia de los ecosistemas marinos, las tortugas cumplen diversos servicios ambientales a la sociedad.

Servicios de regulación. Las tortugas marinas a través de su alimentación contribuyen a equilibrar la población de otros organismos como medusas o esponjas de las cuales se alimentan y cuya sobrepoblación representa un riesgo para otras especies silvestres, así como de interés comercial, que se desarrollan en las zonas costeras y arrecifales (Abreu-Grobois, 2000).

Servicios de dispersión y sumideros de carbono. De igual manera, su sistema de alimentación permite trasladar grandes cantidades de carbono a zonas abisales, mediante el consumo de organismos abundantes en aguas someras o pelágicas superficiales, lo que contribuye al sumidero de carbono en los océanos. Se ha estimado que los sedimentos marinos a nivel mundial pueden contener entre 2,239 y 2,391 gigatoneladas de carbono en el primer metro de profundidad, prácticamente el doble de lo estimado para suelos en los continentes (Atwood *et al.*, 2020), por lo cual la preservación de las tortugas marinas es relevante para la captación de carbono en los ecosistemas marinos.

Servicios de mantenimiento y retención. Las tortugas se alimentan de pastos marinos lo cual provoca que en las áreas de pastoreo se evite la acumulación del fango en cantidades perjudiciales para el ecosistema; de esta manera, los océanos conservan su calidad nutritiva para las especies ligadas, por lo que se mantiene la cadena trófica *in situ* a todos los niveles (Buitrago, 2007).

Además, su llegada a las playas para desovar promueve el traslado de minerales del océano a la superficie, y viceversa, ya que aportan materia orgánica con altas concentraciones energéticas. Posteriormente, la energía es aprovechada por el sistema costero y fluye en diferentes vías, por ejemplo, es aprovechada por especies terrestres o por los detritívoros que descomponen la materia orgánica y dejan a disposición nutrientes en formas simples con alto nivel de asimilación (Bouchard y Bjorndal, 2000; Bjorndal y Jackson, 2003). Cabe destacar que, si bien, la producción neta primaria en los ecosistemas de playa arenosa es muy baja, el traslado de materia orgánica que realizan las tortugas marinas es la base de las contribuciones energéticas que sostienen este tipo de ambientes (Alongi 1998; McLachlan y Brown, 2006).

Las bacterias no solo son consumidores básicos que descomponen y transforman la materia orgánica y el detritus, sino que también sirven de alimento para niveles tróficos superiores (McLachlan y Brown, 2006). Las altas demandas energéticas en estos ecosistemas de transición son subsidiadas por el





transporte biológico que realizan las tortugas marinas durante la anidación (Bouchard y Bjorndal, 2000; Bjorndal y Jackson, 2003; Alongi, 1998). También, tienen una función ecológica importante ya que contribuyen al buen estado de los arrecifes coralinos, de las praderas de pastos marinos y estuarios.

Servicios Ambientales que brinda el Santuario Playa Ría Lagartos

Las playas dan a la humanidad diversos servicios ambientales, tales como: lugares para la recreación, protección contra fenómenos naturales (tormentas, huracanes), explotación y extracción de arena, roca y distintos minerales, lugares de anidación y reproducción de distintas especies marinas, así como la recarga de acuíferos (CONABIO, 2022).

Forman un sistema abierto que mantiene un constante intercambio de materia y energía entre la zona marina y la terrestre. En esta zona existe una gran productividad de fitoplancton que alimenta a la gran cantidad de organismos bentónicos (organismos que se encuentran en el suelo marino). La productividad de la zona intermareal le da un papel muy importante en la cadena alimenticia y un gran beneficio a los demás ecosistemas marinos (CONABIO, 2022).

Como servicio de protección de costa, las dunas actúan como una barrera dinámica natural entre el mar y las zonas interiores, ya que frenan el avance del oleaje y evitan posibles inundaciones costeras. Son infraestructura verde que protege no solo a las comunidades aledañas al sistema de dunas, sino que también a los otros sistemas costeros a los que se encuentra íntimamente ligado. Asimismo, cuando las dunas desaparecen en zonas de humedales, estos quedan expuestos y vulnerables a las marejadas, lo cual facilita la entrada de agua salina a cuerpos de agua dulce, lo que altera la dinámica ecosistémica. En este sentido, las dunas funcionan como infraestructura verde para proteger otros ecosistemas y a las comunidades (Núñez, 2022).

Asimismo, son áreas de reproducción y alevinaje (guardería de crías de peces y crustáceos), captura de carbono, hábitat de especies y protección costera. Estas funciones son servicios ambientales, puesto que generan beneficios de índole socioecológico y económico a la sociedad (Sociedad Científica Mexicana de Ecología, 2021).

Como se mencionó anteriormente, las playas se constituyen por una acumulación de sedimentos de origen mineral o de origen biológico que dan lugar a la anidación. En el Santuario Playa Ría Lagartos, la playa arenosa e inundable (lo que incluye la boca barra) ocupa una superficie de 566.55 ha, lo que representa 68.48 % del ANP, esta cobertura constituye una frontera dúctil, suave y dinámica entre el mar, la tierra y la atmósfera.

Cabe señalar que en los alrededores del Santuario Playa Ría Lagartos se realizan diversas actividades pesqueras, las cuales se ven beneficiadas indirectamente por la preservación de la dinámica ecosistémica del ANP ya que el intercambio de materia y nutrientes coadyuva en el mantenimiento de la producción de especies de interés comercial. Las playas, además de servir como sitios de esparcimiento y recreación, proveen una serie de servicios ecosistémicos: en cuanto a los servicios de provisión, sirven como proveedoras de alimentos, materias primas, materiales genéticos e infiltración de agua; en lo que





respecta a los servicios de regulación, coadyuvan en la regulación del clima, el tratamiento de aguas y desechos, y la prevención de eventos climáticos.

Con el fin de estimar el valor aproximado de los servicios provistos por la playa en el Santuario Playa Ría Lagartos, el Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF (2017) recopiló diversos estudios sobre valoraciones de servicios de provisión y regulación para distintos ecosistemas de playas y arenas a nivel mundial. Con base en sus datos, se estima que el monto promedio otorgado por hectárea de playa por concepto de servicios de aprovisionamiento y de regulación es de \$27,429.49 dólares, lo cual representa un monto de \$488,642.64 pesos de 2017, conforme a un tipo de cambio promedio de \$17.8145¹ pesos al mes de agosto de 2017, fecha en la que se publicó dicho documento.

Finalmente, para actualizar el monto a valor presente, se retoma el factor de inflación de septiembre 2017 a enero 2025 que, de acuerdo con la calculadora de inflación del INEGI, fue de 44.42 %. En tal sentido, y dado que en el Santuario Playa Ría Lagartos se tiene una superficie de 566.55 ha de playa arenosa e inundable (lo que incluye la boca barra), se estima que el valor total por servicios ecosistémicos provistos por la playa en el ANP es de **\$399,813,031.93** pesos (Tabla 10).

Tabla 10. Valor total de los servicios ecosistémicos provistos por la playa del Santuario Playa Ría Lagartos.

Concepto	Monto
a) Superficie (ha)	566.55
b) Valor de servicios ecosistémicos USD	\$27,429.49
c) Tipo de cambio 2017	\$17.8145
d) Valor hectárea a pesos MXN 2017 (b*c)	\$488,642.64
e) Inflación septiembre 2017 - enero 2025	44.42 %
f) Valor por hectárea valor presente f= (d*(1+e)) = \$488,642.64*(1+0.4442)	\$705,697.70
Valor total por servicios ecosistémicos en playa (f*a)	\$399,813,031.93

Fuente: Elaboración propia con base en Proyecto Humedales SINAC-PNUD-GEF (2017).

Combate al Cambio Climático Global

Las actividades humanas, como el uso de combustibles fósiles para la producción de energía y los procesos derivados del cambio en el uso del suelo y silvicultura, generan grandes emisiones de Gases

¹ Cabe señalar que el promedio referido deriva de los valores diarios del *Tipo de cambio Pesos por dólar E.U.A., para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera*, fecha de publicación en el DOF durante el mes de agosto de 2017, conforme al Sistema de Información Económica de Banco de México (Banxico, 2025).





de Efecto Invernadero (GEI) como dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), clorofluorocarbonos (CFC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y metano (CH_4), principalmente, cabe destacar que el CO_2 es uno de los gases más perjudiciales por las grandes cantidades en las que se emite. La importancia de la captura de carbono se ha convertido en uno de los temas más relevantes en cuanto a protección al ambiente, debido a que reduce la velocidad y magnitud del cambio climático. La vegetación tiene la capacidad de asimilar el carbono e incorporarlo a su estructura, es decir, lo fija y lo mantiene almacenado por largos periodos. Así, una tonelada de carbono almacenado permite que todos los seres vivos se conviertan en “usuario” o “beneficiario” de este servicio ecosistémico.

En lo que hace a las medidas de mitigación, los ecosistemas protegidos dentro de las ANP absorben parte del CO_2 , esto contribuye a disminuir el efecto invernadero por el incremento de emisiones (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019).

Además de la importancia del control del calentamiento global, la captura de carbono trae beneficios indirectos al incrementar la biodiversidad del ecosistema que realiza la captura, prevenir la degradación e incrementar la fertilidad del suelo, lo que aporta un aumento en productividad primaria y secundaria del ecosistema. Una de las ventajas adicionales de mantener los ecosistemas sanos, es la implicación económica que conllevan, ya que son un método relativamente barato de abatimiento del calentamiento global, de lo cual se beneficia la economía nacional.

Para estimar la capacidad de captación de carbono de los ecosistemas presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos, se consideró la información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos para el ciclo 2015-2020 según la superficie por tipo de vegetación conforme a la siguiente tabla:

Tabla 11. Capacidad de captación de carbono en los ecosistemas del Santuario Playa Ría Lagartos.

Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (ha)	Carbono/ha 2015-2020 (toneladas)	Carbono almacenado total (toneladas)	Carbono atmosférico total* (toneladas)
Matorral costero	202.44	2.62	530.39	1,946.53
Palmar-selva baja subperennifolia	39.52	12.89	509.41	1,869.53
Vegetación de duna costera	7.71	14.89	114.8	421.31
Vegetación secundaria	5.9	11.16	65.84	241.63
Total	255.57	Almacenamiento total (toneladas)	1,220.44	4,479.00

* El indicador de carbono en biomasa almacenado se multiplica por la constante química de 3.67 para convertirlo a carbono equivalente y así obtener el carbono atmosférico (Carbajal *et al.*, 2017).

Fuente: Elaboración propia con base en Inventario Nacional Forestal y de Suelos para el ciclo 2015-2020.

De este modo se estima que la vegetación del Santuario Playa Ría Lagartos almacena un total de carbono atmosférico de 4,479 t.

A efecto de cuantificar lo anterior, el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2022) estimó que, para cumplir la meta de mantener el incremento en la temperatura del planeta por debajo de 2 °C para 2030, los





países deberían imponer un precio global del carbono de 50 dólares por tonelada de CO₂e. Sin el esquema de protección, este costo sería absorbido por la sociedad, por lo que con su implementación se generan beneficios sociales en términos de la contención al cambio climático y los costos evitados asociados a ello. Con el fin de actualizar este precio a valor presente, se utiliza el tipo de cambio promedio para el año 2022 que, conforme a información de Banxico (2025), corresponde a 20.1193 pesos por dólar², por lo que el monto de carbono por tonelada a precios de 2022 es de \$1,005.96. A este monto se le incorpora el factor de inflación de enero de 2023 a enero de 2025 que, conforme a la calculadora de inflación de INEGI (2025), corresponde a 8.64 %, por lo que el precio a valor presente es de \$1,092.87 pesos.

En este sentido, los beneficios totales asociados a la captación de carbono en el Santuario Playa Ría Lagartos se estiman en **\$4,894,964.73** pesos según la siguiente tabla:

Tabla 12. Beneficio atribuible al Santuario Playa Ría Lagartos en términos de captación de carbono.

Concepto	Monto
a) Toneladas de CO ₂ almacenado atribuible al esquema de conservación de ANP	4,479
b) Costo Social del Carbono (dólares por ton)	\$50.00
c) Promedio Tipo de cambio FIX 2022	\$20.12
d) Costo Social del Carbono (a precios de 2022)	\$1,005.96
e) Inflación enero 2023 - enero 2025	8.64 %
f) Costo social de carbono a valor presente $f = d*(1+e) = \$1,005.96*(1+0.0864)$	\$1,092.87
Beneficio atribuible al Santuario Playa (a*f)	\$4,894,964.73

Fuente: Elaboración propia con base en el Fondo Monetario Internacional (2022).

Por lo anterior, el cuidado de uno de los ecosistemas más dinámicos de la Tierra, así como de las especies adaptadas a las condiciones físicas imperantes en el sistema, entre ellas de plantas tolerantes las condiciones de movilidad de arena, proceso característico de las dunas (Moreno-Casasola, 2006), generan beneficios sociales.

Valores de existencia

Aunque los bienes ambientales no tengan valor de mercado, son susceptibles de ser medidos en términos monetarios, debido a que pueden estar íntimamente relacionados con otros bienes o servicios

² Promedio de los valores mensuales del *Tipo de cambio Pesos por dólar E.U.A., para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera*, conforme al Sistema de Información Económica de Banco de México (Banxico, 2025). Cotizaciones promedio de pesos por dólar: enero 20.4978, febrero 20.4495, marzo 20.5562, abril 20.1088, mayo 20.0305, junio 20.0237, julio 20.5467, agosto 20.1209, septiembre 20.0750, octubre 19.9845, noviembre 19.4449 y diciembre 19.5930.





que sí tienen un valor definido, ya sea, porque se conforman en sustitutos de aquellos en una función de producción, o porque forman parte de la utilidad de las personas.

Para estimar el valor de existencia de los ecosistemas que contiene el Santuario Playa Ría Lagartos, se calcula que los beneficios derivan de los costos evitados por concepto de reforestación, restauración y mantenimiento de los ecosistemas, es decir, del costo que se necesitaría para regresar al ecosistema a su funcionalidad.

Para ello, conforme al “Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para la compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación” publicado en el DOF el 08 de marzo de 2023, el costo de referencia para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento por concepto de compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la zona ecológica “Zona inundable o transición tierra mar (humedales)” es de \$76,880.00 pesos por hectárea, mientras que para la zona tropical es de \$44,382.98 pesos por hectárea.

Conforme al artículo 3 del citado Acuerdo, la actualización de los costos de referencia se debe realizar por el aumento con base en la calculadora de inflación del INEGI de enero a enero del año correspondiente. En tal sentido, la inflación acumulada de enero de 2023 a enero de 2025 fue de 8.64 %, por lo que se actualizó el costo de referencia con base en la inflación del periodo indicado, para cada una de las zonas ecológicas contempladas. El resultado se multiplicó por el número de las hectáreas consideradas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, y finalmente, se obtuvo la sumatoria de los costos totales de cada tipo de vegetación, con lo cual se estima que el valor de existencia o costos evitados de los ecosistemas en el Santuario Playa Ría Lagartos generan beneficio social de **\$19,950,582.92** pesos conforme a la siguiente tabla:

Tabla 13. Beneficios por concepto de valores de existencia o costos evitados en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Beneficio por concepto de valores de existencia o costos evitados en el Santuario Playa Ría Lagartos		
Tipo de vegetación	Vegetación de duna costera, vegetación secundaria y matorral costero	Palmar-selva baja subperennifolia
Zona ecológica	i) Humedal	ii) Tropical
a) Costo de recuperación por hectárea	\$76,880.00	\$44,382.98
b) Inflación enero 2023 – enero 2025	8.64 %	
c) Costo actualizado (a*(1+b)) ci = \$76,880*(1+0.0864) cii = \$44,382.98*(1+0.0864)	\$83,522.43	\$48,217.66
d) Superficie al interior del ANP	216.05	39.52
e) Costo de restauración (c*d) ei = ci*d _i = \$83,522.43*216.05 eii = cii*d _{ii} = \$48,217.66*39.52	\$18,045,021.00	\$1,905,561.92
Beneficio Total	\$19,950,582.92	

Fuente: Elaboración propia con base en DOF (2023a).





4.6 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y BIOCULTURAL

Arqueología, historia y cultura

Con el objetivo de proteger las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas se trazan polígonos que conforman ANP a lo largo de playas en extensiones denominadas Santuarios Tortugueros, estos espacios no se internan tierra adentro más allá de 100 metros en promedio, pues su objetivo es proteger solo las superficies de anidación en áreas de playa, las cuales por su extensión de litoral constituyen uno de los ambientes más frágiles del país porque soportan una compleja dinámica entre la atmósfera, el mar y la tierra. Las costas se clasifican en rocosas y arenosas, en nuestro caso por tratarse de superficies de anidación solo atendemos las costas arenosas, espacios ausentes de acantilados o macizos rocosos de magnitud. En estos espacios arenosos se sustenta el ciclo de vida de las tortugas marinas, pues en las playas sucede la fase de reproducción cuando las hembras depositan sus huevos en nidos excavados en la arena para su incubación.

Las playas son acumulaciones de sedimentos no consolidados en zonas costeras sujetas a la acumulación y a la erosión por el efecto de las olas y las corrientes por lo cual no se preservan materiales arqueológicos en su extensión salvo situaciones extraordinarias, tampoco son evidentes monumentos históricos, porque estos requieren de superficies no arenosas para cimentarse. Cabe apuntar que algunos especialistas consideran pertinente ganar terreno más allá de las dunas adentrándose en manglares y terrenos con cubierta vegetal porque son esenciales para estabilizar la línea de costa y evitar o reducir la pérdida de playas, estos terrenos facilitan la retención de agua y la infiltración al subsuelo, lo que regula y mantiene la temperatura del área, la suma de estos factores permite el éxito de la anidación de los quelonios. Pero en el caso del Santuario Playa Ría Lagartos solo se considera dentro de la poligonal de línea de playa.

Reseña histórica cultural

En la actualidad las representaciones de tortugas en México son omnipresentes en los acervos artesanales y artísticos, están manifiestas en el folclor y son comunes en cuentos, relatos, danzas³ y canciones de tradición popular contemporánea. Este acervo cultural es resultado de una tradición mesoamericana que desde hace tres mil años, a inicios del período Preclásico, y hasta el contacto con Europa, hace 500 años, durante el período Posclásico (Figura 21), ha hecho de la tortuga una metáfora trascendental, sin importar su especie, pues en la antigüedad no se valían de diferencias taxonómicas como en la actualidad. Los antiguos mexicanos asumieron un discurso significativo en su imaginario exaltados por las cualidades de la tortuga como su peculiar morfología, su amplia distribución, su etología y su capacidad de retraer la cabeza, el cuello y las extremidades, entre otras particularidades que resultó en una narrativa simbólica y ritual que abarca desde el norte de México hasta Centroamérica por tres milenios.

³ Véase para 1964 < http://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A192972>.



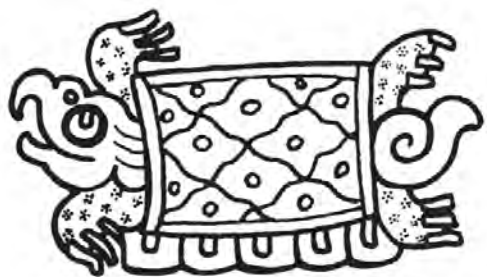


Figura 21. La tortuga para los mayas como un ser fantástico que surca los cielos en el Códice Madrid, lámina 17 a.

En la iconografía mesoamericana la tortuga siempre se distingue por su caparazón y hocico,⁴ no es difícil identificarla como uno de los reptiles más venerados, sus advocaciones simbólicas y rituales son múltiples: la apreciamos en códices, en vasijas de cerámica, en manufacturas de cobre y oro como cascabeles, en pinturas murales, además es topónimo de poblaciones como el caso de Ayotla y se le reconoce en esculturas suntuarias y teológicas para representar a divinidades de la música; además, por si fuera poco, es protagonista de los mitos ancestrales como el narrado en el libro maya del *Popol Vuh*.

El simbolismo trascendental de los quelonios en la época prehispánica se entiende porque son animales presentes en diferentes planos geográficos: en la tierra tanto en el desierto como en la selva, en el mar, en las lagunas, en los ríos y en las cavernas, pues es sorprendente encontrarlas como especie troglóxena en el mundo subterráneo como la tortuga casquito (*Kinosternon scorpioides*) (Montero, 2022).

En multitud de advocaciones mesoamericanas la tortuga asume complejos y múltiples discursos culturales como el caso de la tortuga celeste. Esta es interpretación cultural más insólita con respecto a las tortugas y corresponde a los mayas, quienes veían en el cielo nocturno a una tortuga en una agrupación de estrellas que denominaban Áak Ek, (de los vocablos mayas *áak*, 'tortuga' y *ek*, 'estrella') conjunto de estrellas que en nuestros tiempos denominamos constelación de Orión, con sus tres luminarias prominentes: Alnitak, Alnilam y Mintaka, coloquialmente denominadas los Tres Reyes Magos. Asumir culturalmente que una tortuga discurre por la bóveda celeste, hace de este reptil un ser omnipresente, de importancia universal, como se aprecia en el *Códice Madrid* (1967) (Figura 22).

⁴ Las tortugas presentan el hocico transformado en un pico de bordes cortantes, el cuerpo está protegido por un caparazón que en algunas especies cubre totalmente el cuerpo, el caparazón se compone de dos partes: el carapacho o espaldar y el peto o plastrón, unidos por un puente. El caparazón está formado por expansiones de las vértebras y las costillas, por lo que es parte del esqueleto. El peto o plastrón es libre y se considera que corresponde a las costillas abdominales. Tanto el caparazón como el plastrón se encuentran cubiertos de escudetes córneos que reciben varios nombres según el lugar que ocupan y cuya forma y número se usan para su clasificación.





Figura 22. Representación de la constelación maya de la tortuga Áak Ek en el Códice Madrid, p. 71 a. Por arriba del quelonio dos glifos que representan eclipses solares unidos por cordones umbilicales celestes a la tortuga. Remata en la parte superior una banda celeste, es la eclíptica, por encima del caparazón de la tortuga las tres estrellas representativas del cinturón de Orión.

Como constelación, la tortuga es recurrente en diferentes ámbitos: en los murales de Bonampak (Montero, 2023); en el dintel del ala oriente del edificio de Las Monjas en Chichén Itzá; y en la lámina 24 del *Códice París*. Para los mayas del período Clásico las tres estrellas que conforman el cinturón de Orión son parte del caparazón de la tortuga celeste, en tanto que las estrellas Betelgeuse, Bellatrix, Saiph y Rigel son sus extremidades. Las tres estrellas del caparazón en algunos ámbitos narrativos son entendidas como granos de maíz que germinan del caparazón como veremos líneas más adelante.

El quelonio está asociado directamente con los mitos de creación durante el amanecer del día “4 Ahau 8 Cumku”, fecha sagrada de inicio de la Cuenta Larga del ciclo maya,⁵ pues las tres estrellas del caparazón también son las piedras del “fogón original” que se posicionaron sobre el cenit para dar paso al renacimiento de Hun Nal Ye, el primer padre, quien es la deidad del maíz que brota del caparazón de la tortuga primigenia. Es justamente lo que apreciamos en la Figura 22, con la tortuga que soporta sobre su caparazón tres piedras posicionadas en triángulo. El animal está suspendido de cuerdas por debajo de la eclíptica, son los cordones umbilicales celestes. Es así como al nacer el dios del maíz, su cordón umbilical se extiende para convertirse en la eclíptica, por donde la Luna, el Sol y Venus transitarán durante el nuevo periodo de la creación. Cuando la eclíptica se cruza con la Vía Láctea, es el momento en que surge la planta de maíz, antiguamente conocida como Na Te Kin, el “primer árbol precioso”. Resulta coherente deducir que, a partir de la cosmovisión maya, la constelación de Orión es el espacio donde nace, habita y es adorado el dios del maíz.

El mito maya de la creación del maíz nos permite conocer el pensamiento místico en su aspecto agrícola, porque el nacimiento de la planta de maíz corresponde al origen del padre primigenio. Si trasladamos el hecho mítico al plano real, el nacimiento de la planta de maíz indicaría el inicio del proceso civilizatorio

⁵ El ciclo del calendario maya de 52 años según la cuenta larga comenzó el día 13.0.0.0.0, que corresponde a 4 Ahau 8 Cumku, equivale en nuestro calendario al 13 de agosto del año 3114 a. C.





en la región maya; el cual queda evidenciado por la aparición de la agricultura y su cultivo más importante, el de maíz (Montero, 2023).

Una magnífica representación iconográfica del nacimiento del maíz muestra el caparazón de una tortuga como el elemento gráfico esencial, se trata del “Plato de la Resurrección”, una exquisita pieza de cerámica procedente de Calakmul, elaborada entre los años 680 y 750 d. C. (Figura 23). El plato identificado por su elaborada escritura y diseño como del “tipo código”, representa al dios del Maíz naciendo del caparazón de una tortuga, en su ascenso es asistido por sus hijos, Ju'n Ajaw y Yax B'ahlam. El dios surge del caparazón hendido de una tortuga que simboliza en este caso una montaña sagrada y, a la vez, la superficie de la Tierra que flota sobre el mar. La fórmula dedicatoria de este plato indica que perteneció a Titomaj K'awiil, quien era hijo de Yopaat B'ahlam; ambos gobernantes de Calakmul.



Figura 23. Plato extendido tipo código por su compleja iconografía; está registrado como LAK 1892, procede de Calakmul, representa el mito del nacimiento del dios joven del maíz, Ju'n Ixiim Ahiin, a partir del caparazón hendido de una tortuga, está asistido por sus hijos Ju'n Ajaw a la izquierda y Yax B'ahlam a la derecha.

El plato escenifica el mito de resurrección del grano de maíz que, plantado en la tierra, germina y renace. En otras representaciones esta escena del nacimiento del maíz está presidida por Chaac, dios de la lluvia, quien con su hacha rompe el carapacho de la tortuga para que el maíz pueda brotar. Esto explica entre los mayas, por qué la concha de una tortuga no es de una sola pieza sino compuesta de placas unidas entre sí, ya que fue quebrada míticamente por un rayo para facilitar el nacimiento del maíz.

La tortuga se asocia con la lluvia porque así se representa en los códices *de Dresde y Madrid*. Pero no solo la iconografía relaciona a la tortuga con la lluvia, también lo hace el sonido, porque los mayas identifican como similares las resonancias del trueno y el ruido que produce el caparazón de tortuga al ser golpeado. En la lámina 37 del *Códice de Dresde* (Figura 24) se percibe un personaje que porta a la espalda un caparazón, lleva en la mano izquierda un hacha similar a la que utiliza el dios de lluvia Chaac para producir los rayos, en la lámina la lluvia descende de una banda astronómica denotada como líneas y puntos que rodean al personaje que es identificado como uno de los cuatro Pawahtún, encargados por cada rumbo cardinal de sostener el cielo, concepto atendido páginas adelante en la advocación de los Bacab. Según Tomás Pérez (1998, cit. a Seler) aún existe la creencia de que cuatro tortugas, una por cada rumbo, son las encargadas de producir la lluvia.





Figura 24. Individuo con caparazón de tortuga en la espalda, porta un hacha en la mano izquierda para propiciar la lluvia que se representa con líneas y círculos negros alrededor del personaje, lamina 37 del *Códice de Dresde*.

En el *Códice Madrid* hay dos representaciones de tortugas asociadas con la lluvia. Una, en la lámina 13 y otra en la 17; en ambas es evidente su vinculación con Chaac. Según Tomás Pérez (1998) en la lámina 17 vemos a una tortuga junto a un sapo (Figura 25) ambos animales penden de signos del calendario tzolkin con los signos de los días, para la tortuga es etznab (pedernal-piedra de rayo) y para el sapo es cauac (lluvia).



Figura 25. La tortuga y el sapo descendiendo del cielo, ambos junto con la lluvia, lámina 17 del *Códice Madrid*.

Thompson (1988) asume por la iconografía de la Figura 25, que la tortuga y el sapo (en maya *uo*), son aliados de los chaques.⁶ Según Gonzáles *et al.* (2010) esta alianza se entiende porque en el ojo de

⁶ Los chaques son deidades menores del dios Chaac, dios de la lluvia, son sus asistentes, en algunos contextos se les asocia con los Bacab por sostener el cielo.



algunas especies se muestra la *cruz kan*, símbolo de la lluvia (Figura 26) asimismo se percibe así una cruz en el plastrón de algunos ejemplares.



Figura 26. Izquierda, inscripción maya que representa el glifo de la cruz kan; derecha, rostro de una tortuga de la especie *Chelydra serpentina* que habita el Golfo de México y la Península de Yucatán, se destaca la forma de una cruz en su ojo.

Es interesante apuntar que los mitos destacan el hecho de que los quelonios están ausentes durante las sequías; no obstante, su ausencia, la tortuga llora por la aflicción de los hombres que soportan la adversidad del estiaje, pero con sus lágrimas⁷ logran atraer la lluvia. Para los mayas contemporáneos, el pago que hacen los campesinos a las tortugas por sus lágrimas es advertirles con gritos que se pongan a salvo cuando prenden fuego a sus milpas.⁸

La incorporación simbólica de la tortuga en los mitos de fertilidad se deduce de la iconografía procedente del código mixteco denominado *Laud*, un documento prehispánico elaborado entre los siglos XIII al XV d. C. En la lámina 16 del código apreciamos a una joven mujer desnuda, en postura de parto sobre el caparazón de una tortuga que representa a la Tierra que surge del mar como manifestación de gestación (Figura 27). Se trata de Mayáhuel-Ayopechtli, diosa de la fertilidad: es la diosa de los nacimientos. A su espalda se denota una floreciente planta de maguey, en una mano porta los punzones para el autosacrificio que propician la lluvia, con la otra mano sostiene una vasija de barro de la cual emanar flores. Por debajo de la tortuga apreciamos una serpiente como símbolo de aquello que conserva en su interior y que lo trae a la Tierra por medio de su cuerpo.

⁷ Solamente las tortugas marinas “lloran” lo hacen para proteger sus ojos de la arena de la playa al desovar y para eliminar el excedente de agua salina del mar.

⁸ El fuego en la agricultura tradicional es utilizado como técnica para la eliminación de la cobertura vegetal residual después de una cosecha, es también un método de control de diferentes plagas.





Figura 27. Mayáhuel-Ayopechtli, diosa de la fertilidad, aparece desnuda y con punzones en la mano, se representa sentada sobre una tortuga que alude a la Tierra que surge del mar, *Códice Laud*, lám. 16.

La tortuga en Mesoamérica es la representación de la Tierra circular, su caparazón es la orografía terrestre circunscrita por las aguas, es la principal metáfora zoomorfa para aludir a la Tierra. La textura de su caparazón representaba la superficie rugosa de la Tierra, por eso distinguimos a Itzamna' sobre una tortuga en la cerámica posclásica de Mayapan (Figura 28). Itzamna', denotado como el dios D entre los estudiosos de la cultura maya, es el señor supremo porque es el dios creador, él es el mismo cosmos, por eso lo vemos sobre la Tierra, que es la tortuga que se desplaza sobre el océano.



Figura 28. Itzamna', el dios creador maya sobre una tortuga con rostro humano.

La cosmovisión maya asume que hay una deidad que soporta el cosmos. Esta deidad carga el cielo en cinco partes: una al centro y cuatro más, una por cada una de las esquinas o rumbos, este es el quince místico que corresponde al dios Pawahtún, el dios N entre los especialistas (Montero, 2013). El dios Pawahtún en el *Códice de Dresde* (Figura 29), se distingue por el caparazón de tortuga que porta en la espalda. Según el célebre mayista Eric Thompson (1988) es el caparazón de tortuga lo que lo identifica como un Bacab, es uno de los cuatro cargadores del cielo.





Figura 29. Un Bacab porta un caparazón de tortuga a la espalda, se le reconoce por su tocado. En la parte inferior se contrapone a un venado moribundo que representa la sequía, página 60 del *Códice de Dresde*.

En dos pilares del Anexo Inferior del Templo de los Jaguares, en Chichén Itzá, aparecen las figuras de los cuatro Bacab y sus cónyuges, se trata de ocho figuras, cuatro masculinas y cuatro femeninas que también cargan el cielo. Una de las figuras masculinas es el Bacab amarillo, el Bacab del sur que porta un caparazón de tortuga. También en Chichén Itzá, en las Columnas de las Serpientes Emplumadas distinguimos a los cuatro Bacab ataviados con largas barbas. Portan sus prendas caracterizan que hace de cada uno diferente a otro, por eso se destaca el Bacab del sur que porta un caparazón de tortuga a la espalda (Figura 30).



Figura 30. Un Bacab con caparazón de tortuga a la espalda sostiene el Cielo. Se dice que los Bacab contribuyeron a la destrucción del mundo durante el diluvio, pero que ellos fueron, después, quienes levantaron y sostuvieron el Cielo para que no volviese a precipitarse.

La tortuga se asocia calendáricamente a los solsticios, porque el cambio en la posición del Sol respecto al horizonte durante el amanecer o el ocaso apenas es perceptible durante seis días, ya sea durante el solsticio de invierno o el de verano. Es como si el Sol caminara lento, como lo hace la tortuga. A diferencia de lo que sucede durante los equinoccios, en los que el Sol cambia de posición drásticamente cada día. Esto explica porque la veintena maya *kayab* cae en el solsticio de verano y su glifo es una cabeza de tortuga (Figura 31). Las veintenas, denominadas *uinales*, son como un mes occidental, el calendario





solar designado como *haab* cuenta 18 meses o *uinales*, cada uno compuesto de 20 días o *kines*; a esta cuenta se añadían cinco días aciagos denominados *uayeb*, para completar el ciclo de 365 días.



Figura 31. Variantes para el glifo calendárico de la veintena de la tortuga denominada kayab o k'ayab. En todos los glifos se destaca la cruz kan en el ojo y el hocico característico de las tortugas en forma de pico.

Resulta interesante el registro de Eduard Seler al percatarse que, en el vocabulario náhuatl de Guatemala, al día *quiahuitl* que significa lluvia se le denomina *ayutl*, que se traduce como tortuga. *Quiahuitl* es el nombre acostumbrado en Mesoamérica para uno de los veinte signos del calendario ritual adivinatorio de 260 días denominado *tonalpohualli* para el centro de México y *tzolkin* para el área maya. Lo que encontramos aquí es una variación local que alude a la importancia de la tortuga en relación con la lluvia.

También denotamos a la tortuga como nahual.⁹ En la página 50 del *Códice Vindobonensis*, se representa a un hombre que porta un caparazón de tortuga, el caparazón es un atributo precioso característico de los sacerdotes que son nahuales, y que poseen poderes extraordinarios para dar origen a muchas vicisitudes (Códice Vindobonense, 1992). Otro personaje también como nahual se representa en el *Códice Nuttall*, se trata del señor “3 Lagartija” (Hermann-Lejarazu, 2009), al cual se le presenta ataviado como un *yahui*, que es la denominación regional de nahual en la mixteca. El *yahui* en su aspecto mitológico asume la advocación de una serpiente de fuego o *xiuhcōatl* como se advierte en la Figura 32.

⁹ En la mitología mesoamericana, un nahual es una persona con cualidades sobrenaturales que tiene la capacidad de tomar la forma de un animal. El término refiere tanto a la persona que tiene esa capacidad como al animal mismo que hace las veces de su *alter ego* o animal tutelar.



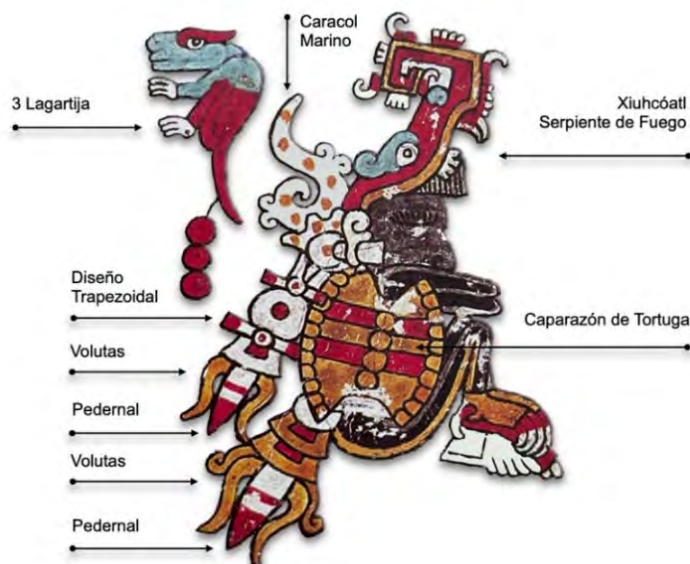


Figura 32. Un caparazón de tortuga es parte de los atavíos de un nahual o yahui. En la página 44 del *Códice Nuttall* el señor “3 Lagartija” se ha transfigurado en una xiuhcóatl, en una Serpiente de Fuego, a la que se ha incorporado un gran caparazón de tortuga sobre el tórax, detrás de su cabeza un caracol marino del cual pende, por medio de cuerdas, un objeto redondo que sujeta un diseño trapezoidal con una punta de pedernal flanqueada por volutas semejantes a la cola de un animal fantástico.

En el *Códice Selden*, apreciamos a otro sacerdote nahual con su caparazón de tortuga en el torso, se le ve alimentando al Sol con la sangre de un sacrificio, el yahui es acompañado de un águila que sujeta dos corazones, ambos personajes alcanzan la boca del Sol que se encuentra unido a la banda celeste (Figura 33). Para los mixtecos, el hecho de que sus gobernantes pudieran adquirir poderes mágico-religiosos propios de los nahuales o yahui, los acercaba o equiparaba con los dioses, y los convertía en seres sobrenaturales con facultades muy diferentes a las del resto de la población.



Figura 33. Los nahuales del señor “9 Casa” alimentan al Sol con la sangre de un sacrificio. El nahual de la izquierda es un yahui que se caracteriza por su caparazón de tortuga en el torso, el de la derecha es un águila, *Códice Selden*, página 12.





Tal parece que los *yahui* al portar el caparazón de tortuga adquieren facultades extraordinarias, pues en el *Códice Nuttall*, uno de ellos traspasa una pared de piedras, hoy en día entre los mixtecos, a los nahuales se les identifica con las bolas de fuego que vuelan por los aires, cuya facultad de perforar paredes de piedra es un poder especial para penetrar con la vista las superficies duras y ver hacia adentro de montes y casas (Hermann-Lejarazu, 2009). Estos personajes se representan reiteradamente en la iconografía mesoamericana, apreciamos otro similar por su pintura corporal negra y por portar su caparazón de tortuga en el abdomen en el *Códice Selden*, de tal suerte que la advocación de la tortuga asociada a sacerdotes nahuales es recurrente en la iconografía mesoamericana del período Posclásico.

La tortuga como ser fantástico resulta de una profunda abstracción simbólica que apreciamos por ejemplo en el mural oeste del Templo Rojo de Cacaxtla, ahí se denota a un jaguar dentro de una concha de tortuga (Figura 34), es parte de una procesión fantástica de animales simbólicos que están asociados a gotas de agua que anuncian la lluvia necesaria para la fertilidad agrícola. Los atributos de representaciones simbólicas de aspecto dual para seres fantásticos como el jaguar-tortuga se asocia a la creación de los seres humanos, dado que los gemelos del mito maya, Hunahpu e Ixbalanque, surgen del caparazón de una tortuga (Montero, 2016).



Figura 34. Jaguar con caparazón de tortuga, ser fantástico representado en la pintura mural del Templo Rojo de Cacaxtla, muro oeste.

En el Cerro del Judío o Cerro Mazatépétl, en la Ciudad de México, justamente al pie de la escalinata de la pirámide principal del sitio arqueológico que data del siglo XIII d. C., sobresale una escultura por sus dimensiones de metro y medio de largo, es la representación de una tortuga-jaguar, un animal híbrido de carácter mítico similar al de Cacaxtla.

La tortuga también se asume con la música, específicamente se trata de la relación de la tortuga con Tezcatlipoca se abre otro aspecto simbólico trascendente para este reptil, pues el caparazón de la tortuga es un excelente instrumento de percusión. En la *Histoire du Mechique*, hay un pasaje que hace alusión al origen de la música para placer de Tezcatlipoca. En este mito se involucra a la tortuga denominada *acapachtli*, al manatí y a la ballena, con cuyos cuerpos se construye un puente en el mar para que Ehécatl viaje a buscar a los músicos y los traiga para dicha deidad. De tal suerte que la música para los nahuas fue un regalo divino obtenido por Ehécatl para la humanidad (León-Portilla, 2020).



Como instrumento de percusión el caparazón de la tortuga se denomina entre los nahuas *ayotapalcatl* (del vocablo náhuatl *ayotl* que significa tortuga), el caparazón se golpea o se raspa con un cuerno de venado o un palo de madera (Figura 35). El *ayotapalcatl* se puede tocar sujetándolo bajo el brazo o recargándolo en una superficie, y se puede percutir en ambos lados de la concha, ya sea en la parte convexa o en la parte plana. Según fray Bernardino de Sahagún, el *ayotapalcatl* se utilizaba como percusor en ceremonias religiosas:

[...] en celebración de muerte, en la fiesta en honor a los dioses de la lluvia en el Etzalqualiztli, en la fiesta de los dioses de la montaña en el Atemoztli, en las danzas de las mujeres y en otras ocasiones.



Figura 35. Cuando un instrumento de percusión como el teponaztli mexica consistía en un caparazón de tortuga se le denominaba *ayotapalcatl*, este instrumento se ilustra en la página 72 del *Códice Magliabechiano*.

En la Sala Mexica del Museo Nacional de Antropología, se exhibe una escultura de piedra de cuyo caparazón emerge una cabeza humana, para Tomás Pérez (1998) es la representación de *acapachtli* “el que es tortuga”, corresponde a un mito donde uno de los sirvientes de Tezcatlipoca ayudó a Quetzalcóatl y no a Ehécatl para que en el mundo hubiese música. Para otras personas investigadoras el personaje que emerge es Macuilxóchitl, deidad del canto, la danza y la música, quien es, por otro lado, una advocación de Xochipilli (Figura 36).



Figura 36. Escultura con la representación de una tortuga de cuyo caparazón emerge Macuilxóchitl, deidad de la música. El personaje está ataviado con nariguera y orejera, en la parte posterior lleva el símbolo “5 Flor”. También es considerado el dios principal de los Ahuiateteo, que son los cinco dioses asociados con los excesos y el placer.



En la lámina 24 del *Códice Borgia* se sugiere que la tortuga es el dios de la música, el personaje que lo representa hace sonar un caracol y percute un gran tambor forrado de piel de jaguar. La identificación del personaje como una tortuga sin su característico caparazón se deduce por su similitud con un personaje tortuga de la lámina 49 del *Códice de Dresde*.

Es así como pasamos a considerar a la tortuga como ofrenda. Para Tomás Pérez (1998) el fenómeno de que las tortugas desoven en la tierra y su nacimiento se produzca brotando de la tierra motivaron la asociación de este animal con el renacimiento. Es posible que la presencia constante de tortugas o imágenes de ellas en los contextos funerarios se explique por esta razón, pues a los quelonios se les asociaba con el lugar de transición entre los vivos y los muertos. Su presencia en el inframundo es visible en la lámina 18 del *Códice Fejervary-Mayer*, pues Mictlantecuhтли, señor de ese reino, porta en la espalda una concha de tortuga de la que emerge un hueso. Un buen ejemplo arqueológico de ofrenda funeraria suntuaria propia de la clase gobernante maya la tenemos en la Tumba 1, de la estructura 5D-88 en Tikal para el período Clásico (Figura 37).



Figura 37. Arte funerario de Tikal, período Clásico, vasija con tortuga marina en la base y cormorán en la tapa.

En las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlán, en la Ciudad de México, se han recuperado restos óseos y caparazones de tortugas, así como extraordinarias piezas suntuarias y objetos de cerámica (Figura 38). Hasta el momento se han registrado restos óseos de seis especies diferentes de tortugas: tres procedentes de las costas de Veracruz y Yucatán; dos de la cuenca de México; y la más abundante colección que corresponde a la especie *Trachemys scripta* procedente de Tabasco, Campeche y Chiapas.



Figura 38. Ofrenda depositada en el Templo Mayor de Tenochtitlán, corresponde a una vasija representando el caparazón invertido de una tortuga como base.



A mediados del siglo pasado, en Acapulco, se halló una ofrenda extraordinaria, porque se trata de un objeto de madera, son pocos los materiales arqueológicos de madera que llegan hasta nuestros días, porque su composición orgánica los hace perecederos. Se trata de un escudo circular del período Epiclásico, mide 38 cm de diámetro y 6 mm de espesor, tiene 15 orificios en la orilla, de los que posiblemente colgaban plumas. En el dorso del escudo se ven dos agarraderas que son parte de esta pieza de madera (Figura 39). En el escudo se ve un personaje con un disco solar, de cuyos pies y manos se desprenden cuchillos y de los brazos flamas o plumas. A los lados del disco solar aparecen formas trapezoidales que son la representación de que el personaje porta un caparazón de tortuga. Resulta interesante el *máxtlatl*¹⁰ que porta el personaje, ya que es similar al que portan los *yahui*. Cerca de donde fue hallado este escudo, en el sitio de Palma Sola, en Acapulco, hay una roca con la representación en perfil de una tortuga y al centro un disco solar similar a los de la mixteca. Alfonso Caso ha bautizado a estos personajes que ya se han descrito en el apartado líneas atrás como “el sacrificador-tortuga-xiuhcōatl” (Cabrera, 2008).



Figura 39. Ofrenda de un escudo de madera procedente de Acapulco, muestra a un personaje con un caparazón de tortuga en el torso, es similar a los *yahui* de la mixteca.

Se han obtenido en diferentes contextos arqueológicos ofrendas que presentan restos óseos de tortugas, cuando estos restos provienen de seres vivos que no han sido alterados se les denomina ecofactos, esto significa que, al contrario de los artefactos, no han sido modificados o transformados culturalmente de ninguna forma, aunque fueron de gran valor utilitario en ofrendas o rituales.

Ahora bien, resulta interesante la relación de la tortuga con la escritura. La importancia de la tortuga fue tal que irrumpió en el leguaje y la escritura maya con los glifos que representan a la tortuga mediante el vocablo *ak*, *akk* o *ahk*, siendo la manera de referirse a esta en maya yucateco, así como *mahk* que significa caparazón (Figura 40).

¹⁰ *Máxtlatl* prenda de vestir que corresponde a un taparrabos masculino.





Figura 40. Escritura maya: a la izquierda glifo para la palabra mahk que significa caparazón o cubierta; derecha, ahk, para referirse a la tortuga, según Zender citando a Valdivieso (2022).

Ambos signos representen caparazones de tortuga, pero tienen funciones divergentes. Mientras que *mahk* es puramente denotativo, el segundo *ahk* es connotativo, ya que representa solo una característica destacada de una entidad más grande (Zender, 2006).

Pero también la tortuga es un locativo y nominativo. Para Tomás Pérez (1998), en la página 49 del *Códice Vindobonensis*, la tortuga adquiere un significado diferente, ahora es un locativo. En realidad, se trata del lugar que ocupa una de las trece piedras manifiestas, es la Piedra de la Tortuga, que en este caso para José Luis Melgarejo (1980) es la tortuga negra de Tezcatlipoca. Pero pasemos a ejemplos de locación más explícitos, como el municipio de Ayotlán, en el estado de Jalisco que debe su nombre a la lengua náhuatl con las palabras *ayotl*, 'tortuga'; *tlan*, 'lugar de abundancia': "El lugar en que abundan las tortugas", su glifo locativo es una tortuga vista por el vientre, parece tratarse de la especie *Cinosternon integrum*.

Si a la palabra ayotlán le quitamos la "n" tenemos ayotla, que es el nombre de una comunidad en el municipio de Ixtapaluca, en el estado de México. El término Ayotla proviene del idioma náhuatl: se compone de *ayotl*, 'tortuga'; y *tla*, sufijo que expresa abundancia: "Lugar donde hay muchas tortugas". El jeroglífico de esta entidad incluye la imagen de una tortuga, lo que alude a la abundancia de esa especie en la zona del Lago de Texcoco en el pasado.

Otra población cuyo nombre proviene del náhuatl es Ayotzinapa, en el estado de Guerrero, que quiere decir "el lugar de las tortugas", célebre población por los sucesos sociales acontecidos en el año 2014, el simbolismo de la tortuga como divisa de lucha social adquiere entre los activistas contemporáneos un carácter particular.

Otro caso es de Ayotzintepec, municipio del estado de Oaxaca, su nombre proviene de las palabras en náhuatl *ayotl*, 'tortuga'; *tzin*, 'pequeño'; *tepec*, 'cerro': "El cerro de las tortuguitas", su glifo locativo es un cerro con un caparazón de tortuga en la cima.

Pasemos ahora a la huasteca. El Castillo de Teayo es un sitio arqueológico prehispánico del período Posclásico en Veracruz. Según una versión, su nombre proviene, etimológicamente, del vocablo del Idioma huasteco *teayo* o *teayoc*, que quiere decir "en la tortuga de piedra".

La tortuga también otorga nombre a las personas. Sobre el cauce del río Usumacinta se registra el nombre de un gobernante maya, se trata de Yax Ahk, traducido como Tortuga Verde, lamentablemente



para el personaje, se le representa con el cuerpo contorsionado y los brazos amarrados en la espalda para ser sacrificado. En el muslo ostenta su nombre, y su título Anaayte' Ajaw, Señor de Anaayté, se sabe que fue vasallo de K'inich Kan Bahlam, gobernante de Palenque, y fue capturado por los guerreros de Toniná, Chiapas en el año 692 (Figura 41).



Figura 41. El señor Yax Ahk traducido del maya como señor Tortuga Verde, fue un gobernante maya del siglo VII que fue hecho cautivo como se representa en esta escultura al relieve realizada en piedra caliza. Estéticamente se trata de una obra maestra del arte maya que se ha expuesto en diferentes museos del mundo.

La importancia de la tortuga es tal en Mesoamérica que toca arquitectura, es así como adquiere aspectos singulares por expresarse en obras arquitectónicas, se trata del Altar de la Tortuga en Chichén Itzá, el Templo de los Búhos también en Chichén Itzá, y el Templo de las Tortugas en Uxmal.

El Altar de la Tortuga está ubicado en la Serie Inicial de Chichén Itzá, espacio también conocido como Chichén Viejo, ahí se levanta un enorme altar circular que representa el caparazón de una tortuga, a la plataforma se accede a través de dos escalinatas contrapuestas, una es la cabeza y la otra la cola, las dos esculpidas en piedra, también se denotan en el perímetro de la plataforma sus cuatro patas. El altar está relacionado con los mitos de la creación y los símbolos del nacimiento del maíz y renacimiento de los seres humanos como ya se apuntó páginas atrás. Este edificio por su composición zoomorfa de un quelonio es único en toda la arquitectura de Mesoamérica, no hay otro igual (Figura 42).



Figura 42. Altar de la Tortuga, Chichén Itzá.





En el Templo de los Búhos, que también se localiza en la Serie Inicial de Chichén Itzá, apreciamos una procesión de tortugas al alto relieve que decoran las cornisas media y superior del edificio, originalmente estaban pintadas de azul y verde (Schmidt *et al.*, 2018).

Pero sin duda el caso más excepcional por su aspecto estético en términos arquitectónicos donde confluyen elementos simbólicos y rituales de la tortuga se parecía en Uxmal, ahí se levanta El Templo de las Tortugas (Figura 43), edificio que se construyó sobre una de las ampliaciones de La Gran Plataforma alrededor del año 900 d. C. Destaca por su sencillez ornamental, pues el friso está decorado con columnas y esculturas de tortugas dispuestas en el perímetro del friso. Estos animales están asociados con el agua y la creación del mundo. El edificio fue construido en la última fase del floreciente estilo Puuc, se denota una decoración sobria con delicadas paredes interiores que contrastan con las columnas de la fachada superior, donde a lo largo de la cornisa hay esculturas de tortugas, que cobran gran importancia debido a su asociación con la lluvia y con la tierra. Seguramente el Templo de las Tortugas en Uxmal fue dedicado al culto acuático.¹¹

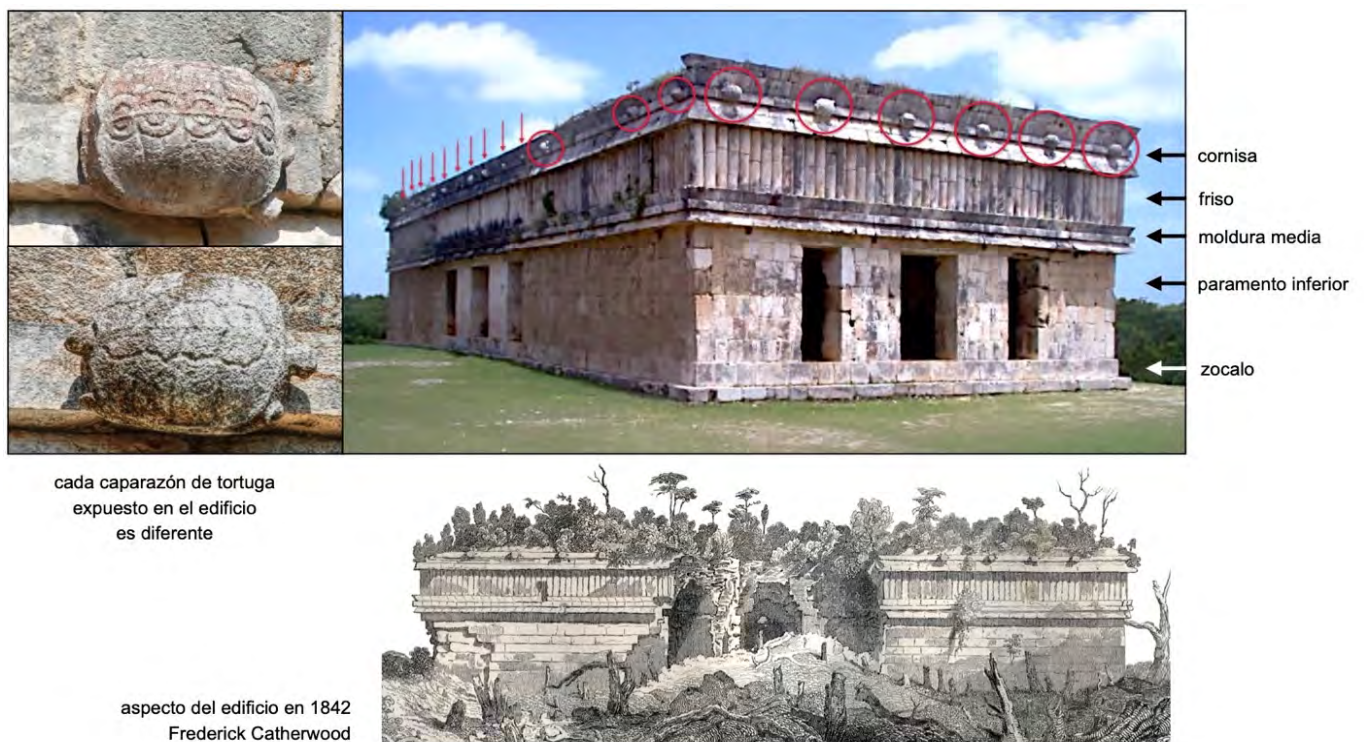


Figura 43. El Templo de las Tortugas en Uxmal, Yucatán, mide 30 m de largo de este a oeste, por 11 m de sur a norte, alcanza 7 m de altura. Se compone de tres cámaras centrales atravesadas por corredores con accesos en los frentes norte y sur; algunas de las habitaciones tienen taburetes bajos que sirven como asiento. Además, cuenta con dos cámaras laterales orientadas al este y oeste, en la cornisa se destacan esculturas de tortugas que dan nombre al edificio, cada una es diferente de otra, en la ilustración las tortugas de la fachada se denotan dentro de círculos o señaladas por flechas. En la parte inferior ilustración del edificio antes de su restauración a mediados del siglo XIX.

¹¹ Para más detalle sobre este edificio Valdivieso, 2022.



En términos no tan simbólicos ni rituales, la tortuga adquiere valor comercial. El aspecto comercial de la vida mesoamericana está claramente expresado en la iconografía del sitio arqueológico de Cacaxtla, en el estado de Tlaxcala. La palabra *cacaxtla* proviene del vocablo náhuatl *cacaxtle*, que se refiere al objeto de quienes se dedicaban al comercio y empleaban para transportar sus mercancías durante viajes largos, ya que no utilizaban animales de carga. En la Figura 44 apreciamos a un anciano, se trata del señor “4 Perro”, descendiente del linaje Casa del Cielo, presenta atributos similares al dios L de la cultura maya, deidad rectora del cosmos en un sentido espacial y temporal, esta deidad, entre otros atributos, estaba relacionada con comerciantes de larga distancia, en la pintura mural lo vemos transportando bienes suntuarios, porta un *cacaxtle* que está recargado sobre una vara y lleva amarrados copal, cacao y una canasta con plumas preciosas. Encima del *cacaxtle* aparecen un caparazón de tortuga y la máscara de un animal fantástico. Con esta iconografía queda demostrada la importancia comercial de la tortuga en Mesoamérica (Montero, 2016).



Figura 44. La pintura del mural este del Templo Rojo de Cacaxtla permite comprender la vida cotidiana de hace 1,200 años en el centro de México, en esta imagen apreciamos a un comerciante de nombre “4 Perro” transportar en un *cacaxtle* productos suntuarios, se destaca el caparazón de una tortuga.

Lo anterior nos lleva a considerar a la tortuga como elemento utilitario, el caparazón de la tortuga es un producto de intercambio, no se representa sacralizado, es simplemente un objeto utilitario, posiblemente estaría destinado para elaborar un instrumento musical, o para funcionar como un contenedor de agua o para adaptarse como un cunero. Los caparazones también fueron valiosos como objetos suntuarios, se les encuentra esgrafiados con diversos motivos, la dureza del caparazón permitía elaborar diseños delicados característicos del período Posclásico como las piezas procedentes del Golfo de México, de donde al menos se tiene registrado un caparazón decorado con un personaje asociado a elementos zoomorfos combinado con grecas y líneas diagonales paralelas y otras más alegorías cubiertas de pigmento en color rojo.

La tortuga otorgó con su delicado aspecto el motivo para elaborar objetos que, sin duda son piezas de arte, muchas de las piezas que se han obtenido de trabajos arqueológicos en la actualidad se exhiben



en museos, su calidad estética les otorga un lugar prominente. Iniciemos con la orfebrería, con ornamentos elaborados de cobre u oro como el pendiente de cobre proveniente de Michoacán de Ocampo, presenta una tortuga con la cabeza y las extremidades fuera de su caparazón, por encima porta una pequeña tortuga. La pieza está decorada en falsa filigrana en forma de espirales y estrías, en la parte posterior tiene una ranura y debió haber tenido un resonante para funcionar como cascabel, muestra un aro para colgarse (Figura 45).



Figura 45. Pendiente de cobre con forma de tortuga proveniente de Michoacán de Ocampo, período Posclásico.

Del período Posclásico, proveniente de Oaxaca se destaca otro pendiente utilizado como ornamento personal, fue elaborado en oro, del caparazón de la tortuga cuelgan dos cabezas de serpiente y de estas tres argollas con cascabel (Figura 46).



Figura 46. Pendiente de oro proveniente de Oaxaca, período Posclásico.

Asimismo, destaca un collar conformado por 16 cuentas que representan caparazones de tortuga, de las que penden grupos de 4 cascabeles. En uno de los extremos falta el arillo que sostiene uno de los cascabeles, y en la cuenta del centro falta un cascabel, filigrana proveniente de Monte Albán, de la afamada Tumba 7 (Figura 47).



Figura 47. Collar de oro proveniente de la Tumba 7 de Monte Albán, Oaxaca, período Posclásico.



Ya se ha apuntado líneas atrás de la relevancia ritual de la tortuga en la música, pero en este apartado la asociación es de índole utilitaria porque se trata de la elaboración de instrumentos musicales de cerámica con motivos de tortugas como la flauta de la Figura 48 que muestra un cuerpo cilíndrico con cuatro perforaciones para las notas o registros, boquilla aplanada, y la base decorada con la representación de una tortuga, presenta pintura roja, negra y azul, corresponde al período Posclásico, cultura mexicana.



Figura 48. Flauta con motivo de tortuga en su extremo, período Posclásico, cultura mexicana.

En la Figura 49 se aprecia un silbato zoomorfo de una tortuga moldeada con boquilla en el hocico del animal, muestra aplicaciones con pastillaje en las extremidades y cola, caparazón circular con dos elipses a los lados, proveniente de Jaina, corresponde al período Clásico.



Figura 49. Silbato con forma de tortuga proveniente de la isla de Jana, período Clásico, cultura maya.

Son muchos y complejos los objetos de cerámica con cuerpos de tortugas, los más comunes son vasijas y tecomates, un buen ejemplo es la vasija de la Figura 50 que muestra a un personaje masculino que emerge de la boca de una tortuga, se muestra ataviado con orejeras discoidales y decorado con bandas pintadas en el caparazón.



Figura 50. Vasija zoomorfa con un personaje que emerge de la boca de una tortuga.



En un aspecto coloquial lejos de la trascendencia ritual encontramos a la tortuga como alimento. Más allá del plano utilitario y ritual, la tortuga desde tiempos remotos forma parte de la dieta humana, es un excelente proveedor de proteínas. En el *Códice Florentino* Libro XI, F 64 D (Figura 51) apreciamos el aprovechamiento que se hace de las tortugas de mar a las que los nahuas del centro de México denominaban *chimalmichi*, que quiere decir “rodela pez”, porque tiene redonda la concha como rodela y dícese “pez” porque tiene dentro pescado (Sahagún, 2009):

Para tomar a estas tortugas o galápagos espéranlos de noche a que salgan fuera del agua, y entonces corren a ellos los pescadores, y buélvenlos la concha abajo y la barriga arriba, y luego a otro y después a otro, y así trastornan muchos de presto. Y ellos no se pueden volver; quédanse así, y el pescador cógelos, a las veces veinte, a las veces quince.



Figura 51. Captura prehispánica de tortugas marinas para su consumo según el *Códice Florentino* Libro XI, F 64 D.

También contamos con la referencia que explica el consumo del huevo de tortuga, es un texto del este documento: el *Códice Florentino* (Figura 52):

Hay tortugas y galápagos. Llámanlos áyotl. Son buenos de comer, como las ranas. Tienen conchas gruesas y pardillas, y la concha de debajo es blanca. Y cuando andan y cuando comen echan de fuera los pies y las manos y la cabeza y cuando han miedo enciérranse en la concha. Crían en la arena. Ponen huevos y entiérranlos debajo de la arena, y allí se empollan y nacen. Son de comer estos huevos y son más sabrosos que los de las gallinas.



Figura 52. Consumo prehispánico del huevo de tortuga marina según el *Códice Florentino*.





Más allá de los límites de Mesoamérica, en las regiones de Aridoamérica y en Oasisamérica en el Norte de México, vemos representada a la tortuga en la pintura rupestre de cuevas. La tortuga ha sido incorporada en este contexto ritual prehistórico porque es un organismo sujeto a la explotación desde los primeros pobladores del continente desde hace miles de años. Las representaciones de tortugas no solo son propias de Mesoamérica, en Oasisamérica también. En la Figura 53 apreciamos la representación de una tortuga realizada en cobre, es el ejemplo más impresionante de la importante producción de cascabeles que se realizaba en Paquimé. Este sitio arqueológico fue centro político de la cultura Casas Grandes, una de las más notables y complejas del norte de México y suroeste de Estados Unidos, entre los años 1200 y 1400 d. C. La tortuga-cascabel fue elaborada mediante la técnica a la cera perdida, y dado que este proceso requiere la destrucción del molde, no existen dos piezas iguales. Su interior es hueco y la cola del reptil funcionaba como argolla, por lo que se infiere que formaba parte de un pendiente.



Figura 53. Cascabel zoomorfo de cobre, cultura Casas Grandes.

La tortuga nos ha acompañado como civilización por 3 mil años, la hemos explotado como alimento y venerado como deidad. Es un verdadero acervo en términos culturales porque la relación de los antiguos mexicanos con la tortuga alcanzó expresiones culturales únicas en el mundo que nos distingue por nuestra sensibilidad histórica frente a la naturaleza. Poco se ha estudiado sobre las tortugas en particular, apenas un artículo especializado del siglo pasado sobre la iconografía prehispánica de este reptil; sin embargo, las referencias a quelonios en la literatura arqueológica son múltiples, en un momento hasta abrumadoras. Porque a las tortugas se les encuentra en diferentes contextos como se ha expuesto en este apartado.

Cabe mencionar que no se ha distinguido en este texto a las tortugas marinas de otras especies terrestres o de aguas continentales, pues se considera que en Mesoamérica no había una clasificación cultural que diferenciara a las especies de quelonios. Asumían que se trataba de una sola entidad con manifestaciones diversas, porque no tenían la necesidad de una taxonomía como nosotros, aunque si estaban muy conscientes de las diferencias morfológicas, pues eran agudos observadores de la naturaleza (Figura 54).





Figura 54. Caparazón de tortuga realizado en oro como objeto suntuario para arreglo personal, período Posclásico, Oaxaca.

El cuidado que dediquemos como sociedad a las tortugas, como es el caso de los santuarios tortugeros, es sin duda un acierto que apunta a valorar nuestro acervo natural y cultural que no debemos perder frente a la avaricia y depredación de quienes no valoran la vida ni la memoria de sus ancestros.

Sitios arqueológicos

En el litoral de la Playa Ría Lagartos apreciamos fajas costeras compuestas de playas de desarrollo moderado pero variable, en baja marea normal con un ancho de la playa que varía entre 50 y 100 metros, con una suave pendiente que no supera los 3° de gradiente. Se tiene registro de once sitios arqueológicos cercanos al Santuario Playa Ría Lagartos; sin embargo, dentro de la poligonal no se registra yacimiento arqueológico alguno según informe proporcionado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), pero en el registro del *Atlas electrónico de asentamientos mayas* publicado en el año de 2013 por Walter R. T. Witschey y Clifford T. Brown vemos que son más de 25 sitios arqueológicos los que están próximos a la poligonal del ANP como se aprecia en la Figura 55.



Figura 55. Poligonal en rojo del Santuario Playa Ría Lagartos, se denotan más de 25 marcas en color rojo con sus nombres, cada marca corresponde a un sitio arqueológico. Se muestra la ubicación georreferenciada a partir de una fotografía satelital de Google Earth, Airbus, 2023, a la que se ha sobrepuesto el Atlas electrónico de asentamientos mayas publicado en el año de 2013 por Walter R. T. Witschey y Clifford T. Brown. Adaptación de Arturo Montero.

No se descarta la posibilidad de que pudieran existir más evidencias arqueológicas o históricas en la inteligencia de que dichas zonas aún no han sido estudiadas en su totalidad. Si en algún momento se depositó material cultural, este fue acarreado por la acción del lavado durante alguna tormenta o por el rompiente de las olas. Dentro del Santuario Playa Ría Lagartos no se registran plataformas de abrasión con planicies rocosas labradas sobre afloramientos donde pudieran registrarse petrograbados o alguna otra forma de manifestación rupestre de la cual no se tiene registro al momento.





El territorio continental aledaño al Santuario Playa Ría Lagartos perteneció en la antigüedad al cacicazgo de Ecab, durante la época prehispánica, por lo que se ha propuesto la hipótesis de que albergaba un complejo portuario maya en el yacimiento arqueológico ubicado en la Isla Cerritos al poniente del ANP. El sitio arqueológico de Isla Cerritos era un puerto para el intercambio de mercancía con el resto de Mesoamérica; probablemente su localización estratégica en el estero le permitió controlar el comercio en esta vía náutica que incluía una de las mayores regiones productoras de sal de Mesoamérica. En el extremo distal al oriente del Santuario Playa Ría Lagartos se destaca, por su arquitectura, el sitio arqueológico El Cuyo, con dieciséis estructuras arqueológicas. Entre los vestigios, se encuentran tres edificios piramidales que fueron el núcleo principal del puerto prehispánico. Una de ellas es una pirámide de planta cuadrangular, que, debido a su altura y a su localización, resultó estratégica para construir el faro del actual en puerto El Cuyo (Barrera, Uribe y Can, 2017).

Los trabajos arqueológicos de Barrera Uribe y Can (2017) apuntan que, en la época prehispánica, El Cuyo se encontraba en lo que los conquistadores hispanos llamaron “provincia” y los mayas *cuchcabaloob* de Chikinchel, la cual tuvo como cabecera la población de Chauac-ha, 14 km al suroeste de El Cuyo, tierra adentro. El Cuyo es un asentamiento arqueológico sobre el que se levanta el poblado moderno. La primera mención de este puerto tuvo lugar en el siglo XVI, cuando el comisario de la orden franciscana, fray Alonso Ponce, lo refiere como el Ku de Chuacan. En varios mapas antiguos se hace referencia al sitio como Vigía Puerto del Cerro (1746), Puerto de Cuyo (1771, 1775) o Vijía del Cuyo (1788, 1838), tales nombres sugieren que el puerto fue relevante comercialmente durante el Virreinato y los primeros años de la Independencia, El Cuyo funcionó también como lugar estratégico para vigilar la costa por el arribo de piratas.

Astrid Wojtarowski (2020) como resultado de su investigación apunta que, por la ubicación de las estructuras, se deduce que el antiguo asentamiento de El Cuyo tiene un patrón lineal, paralelo a la costa; sus límites naturales son el mar hacia el norte y la ría hacia el sur. Por las evidencias arqueológicas, se determina que la zona fue un área de navegación, producción salinera y tráfico comercial. Es probable que se tratase de un puerto salinero que participó en actividades comerciales con otras zonas mayas. Los asentamientos de las principales estructuras orientadas hacia las salinas y el mar son evidencia de la importancia de este y la ría en las actividades productivas de El Cuyo. Los datos apuntan a que, si bien los restos más antiguos datan del Preclásico, su apogeo se dio durante el Clásico Temprano entre los años 250 al 600 d. C., declinando hacia el Clásico Tardío.

Monumentos históricos

En el Santuario Playa Ría Lagartos tenemos ausencia de monumentos históricos en la inteligencia de que no se presenta dentro del polígono superficie alguna que soporte la cimentación para una construcción. De acuerdo con el INAH, no se registra monumento histórico alguno dentro del ANP.





4.7 CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

El Santuario Playa Ría Lagartos se ubica en los municipios de Tizimín, Río Lagartos y San Felipe, en el estado de Yucatán. En el municipio de Tizimín se identificó una población de 80,672 habitantes con una proporción de 50.35 % mujeres y 49.65 % hombres, lo que implica una relación de 99 hombres por cada 100 mujeres; en cuanto al municipio de Río Lagartos, se registró una población de 3,974 habitantes con una proporción de 48.84 % mujeres y 51.16 % hombres, lo que implica una relación de 105 hombres por cada 100 mujeres; finalmente, en el municipio de San Felipe habitan 2,118 personas con una proporción de 48.77 % mujeres y 51.23 % hombres, lo que implica una relación de 95 mujeres por cada 100 hombres.

Si bien dentro del Santuario Playa Ría Lagartos no se registran asentamientos humanos, se detectan cuatro localidades cercanas que tienen interacción con las actividades desarrolladas al interior del ANP. La población de estas localidades fue de 7,748 habitantes para 2020, lo que representa un incremento de 15.21 % con respecto a la información de 2010 (Tabla 14).

Tabla 14. Crecimiento poblacional en las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos.

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Río Lagartos	2,218	2,493	12.40 %
Las Coloradas	1,151	1,399	21.55 %
San Felipe	1,789	2,069	15.65 %
El Cuyo	1,567	1,787	14.04 %
Total general	6,725	7,748	15.21 %

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010; 2020).

En lo que respecta a la Población Económicamente Activa (PEA)¹² de las localidades de interés, su crecimiento fue más acelerado que el de la población total. A nivel general, la PEA incrementó en 31.50 % (Tabla 15).

Tabla 15. Crecimiento de la población económicamente activa en las localidades de interés

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Río Lagartos	829	1,196	44.27 %
Las Coloradas	437	425	-2.75 %
San Felipe	691	825	19.39 %
El Cuyo	573	881	53.75 %
Total general	2,530	3,327	31.50 %

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010; 2020).

Finalmente, la proporción de personas que formaban hogares en donde la jefa o jefe del hogar hablaba alguna lengua indígena con respecto al total se redujo, ya que en 2010 este indicador fue de 25.3 %, y

¹² La PEA se define como las personas de 15 y más años de edad que tuvieron vínculo con la actividad económica o que lo buscaron en la semana de referencia, por lo que se encontraban ocupadas o desocupadas (INEGI, 2023b).





en 2020 se situó en 20.6 %. Esta dinámica se explica principalmente por la caída de esta proporción en todas las localidades de interés entre 2010 y 2020 (Tabla 16).

Tabla 16. Población perteneciente a hogares indígenas en las localidades de interés

Localidad	2010		2020	
	Pob. Indígena	% Pob. Indígena	Pob. Indígena	% Pob. Indígena
Río Lagartos	466	21.0 %	464	18.6 %
Las Coloradas	500	43.4 %	497	35.5 %
San Felipe	335	18.7 %	325	15.7 %
El Cuyo	398	25.4 %	308	17.2 %
Total general	1,699	25.3 %	1,594	20.6 %

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010; 2020).

Principales actividades económicas

Pesca

Conforme a la información proporcionada por la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, se identifican 1,049 Títulos Vigentes para la Pesca Comercial que operan en la zona marina aledaña al Santuario Playa Ría Lagartos. Dentro de las principales pesquerías de estos permisos se encuentran: escama marina, pulpo, pepino de mar, tiburón, jaiba, langosta y caracol (CONAPESCA, 2023).

Municipio de Tizimín

En la actualidad, el municipio de Tizimín está catalogado como ganadero debido a que durante muchos años la economía del municipio se ha basado primordialmente en dicha actividad. Sin embargo, con el paso del tiempo y en adaptación a los sectores que mueven la economía del país, en este municipio se han desarrollado actividades turísticas, aunque sin explotar todo su potencial ya que tiene posibilidades en diversas áreas turísticas como: turismo cultural, turismo religioso, turismo de sol y playa, y turismo alternativo (Ayuntamiento del Municipio de Tizimín, 2018).

En el municipio de Tizimín se ha detectado e incrementado la llegada de los turistas nacionales y extranjeros que en su mayoría pasan por la ciudad de camino a los puertos de Río Lagartos y San Felipe (Ayuntamiento del Municipio de Tizimín, 2018).

En lo que respecta a las actividades agrícolas, el municipio de Tizimín produce el 15.27 % del total agrícola del estado de Yucatán, donde se destaca la producción de pastos y praderas, maíz grano, soya, papaya y limón (SIAP, 2023a).

Por el lado de la producción ganadera, el municipio de Tizimín produce el 5.32 % del valor de la producción del estado de Yucatán. Sus actividades ganaderas están asociadas en su mayoría a bovinos, que representan el 91.49 % del valor de la producción ganadera del municipio (SIAP, 2023b).





Municipio de Río Lagartos

En el municipio de Río Lagartos la población se ocupa principalmente en el sector primario de la economía, donde se realizan actividades de agricultura, ganadería, caza y pesca. Sin embargo, las actividades terciarias como el comercio, turismo y los servicios en general también son de especial relevancia municipal (SEFOET, 2018).

El municipio de Río Lagartos produce el 0.33 % del total agrícola del estado de Yucatán, la producción de pastos y praderas, coco y maíz grano son las más destacadas (SIAP, 2023a). Por el lado de la producción ganadera, el municipio produce el 0.16 % del valor de la producción del estado de Yucatán. Sus actividades ganaderas están asociadas en su mayoría a bovinos, que representan el 99.58 % del valor de la producción ganadera del municipio (SIAP, 2023b).

Municipio de San Felipe

La actividad económica principal en el municipio de San Felipe es la pesca y, en menor medida, la ganadería y el turismo. La agricultura no figura en la producción municipal, por consiguiente, la población tiene como principal fuente de recursos la pesca, con una diversificación de especies marinas, tales como mero, lisa, rubia, sierra, roncós, picudas, bulcayos, huachinangos, pulpos, calamar, caracol, camarón, langosta y jaiba (Ayuntamiento del Municipio de San Felipe, 2018).

4.8 USO DE SUELO

Para la obtención de los diferentes tipos de uso de suelo en el Santuario Playa Ría Lagartos se empleó el análisis descrito en el capítulo 4.3. *Características Biológicas*, mediante procesos de fotogrametría, fotointerpretación, análisis geoespacial y trabajo de campo en acompañamiento de especialistas.

Con base en lo anterior, se identificaron los diferentes usos de suelo, la playa inundable es la de mayor cobertura con una superficie de 416.70 ha que corresponden al 50.37 % del polígono del Santuario Playa Ría Lagartos (Tabla 17; Figura 56), en ella se pueden encontrar especies como la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*), especie en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Seguido de la playa inundable, la cobertura vegetal es la segunda en extensión con una superficie de 255.57 ha que corresponde al 30.89 % del ANP. Esta cobertura está compuesta por vegetación de matorral costero, palmar-selva baja subperennifolia, vegetación de duna costera y vegetación secundaria. Particularmente la vegetación de duna costera es el sitio donde de forma natural se ubican la mayoría de los nidos de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) y de tortuga blanca (*Chelonia mydas*), por lo que son de vital importancia para la conservación de las poblaciones de las tortugas marinas. Esta vegetación es hábitat de distintas especies de flora y fauna presentes dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, que la utilizan como sitio de alimentación, descanso, crianza, refugio y reproducción, entre ellas destacan especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la boa (*Boa imperator*), la iguana negra (*Ctenosaura similis*), el picopando canelo (*Limosa fedoa*), el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), en categoría amenazada.





En tercer lugar, se encuentra la playa arenosa con una extensión de 148.91 ha, esta cobertura es de relevancia ya que es la franja arenosa por donde transitan y llega a anidar y desovar la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y esporádicamente la tortuga caguama (*Caretta caretta*).

En términos de servicios ambientales tanto la playa inundable y arenosa como las coberturas vegetales son fundamentales, ya que gracias a ellas se mantiene el servicio de protección ante eventos meteorológicos extremos, se previene la erosión y pérdida de la playa, se conservan los lugares de anidación y reproducción de distintas especies marinas como las tortugas, y contribuyen a la captación y almacenamiento de agua y de carbono.

Tabla 17. Superficie y porcentaje de utilización del uso de suelo en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Descripción	Superficie (ha)	%
Playa inundable	416.70	50.37 %
Cobertura vegetal	255.57	30.89 %
Playa arenosa	148.91	18.00 %
Infraestructura (incluidos los caminos)	4.55	0.55 %
Boca Barra	0.94	0.11%
Cuerpo de agua	0.68	0.08%
Total	827.35	100.00

Fuente: Elaboración propia.



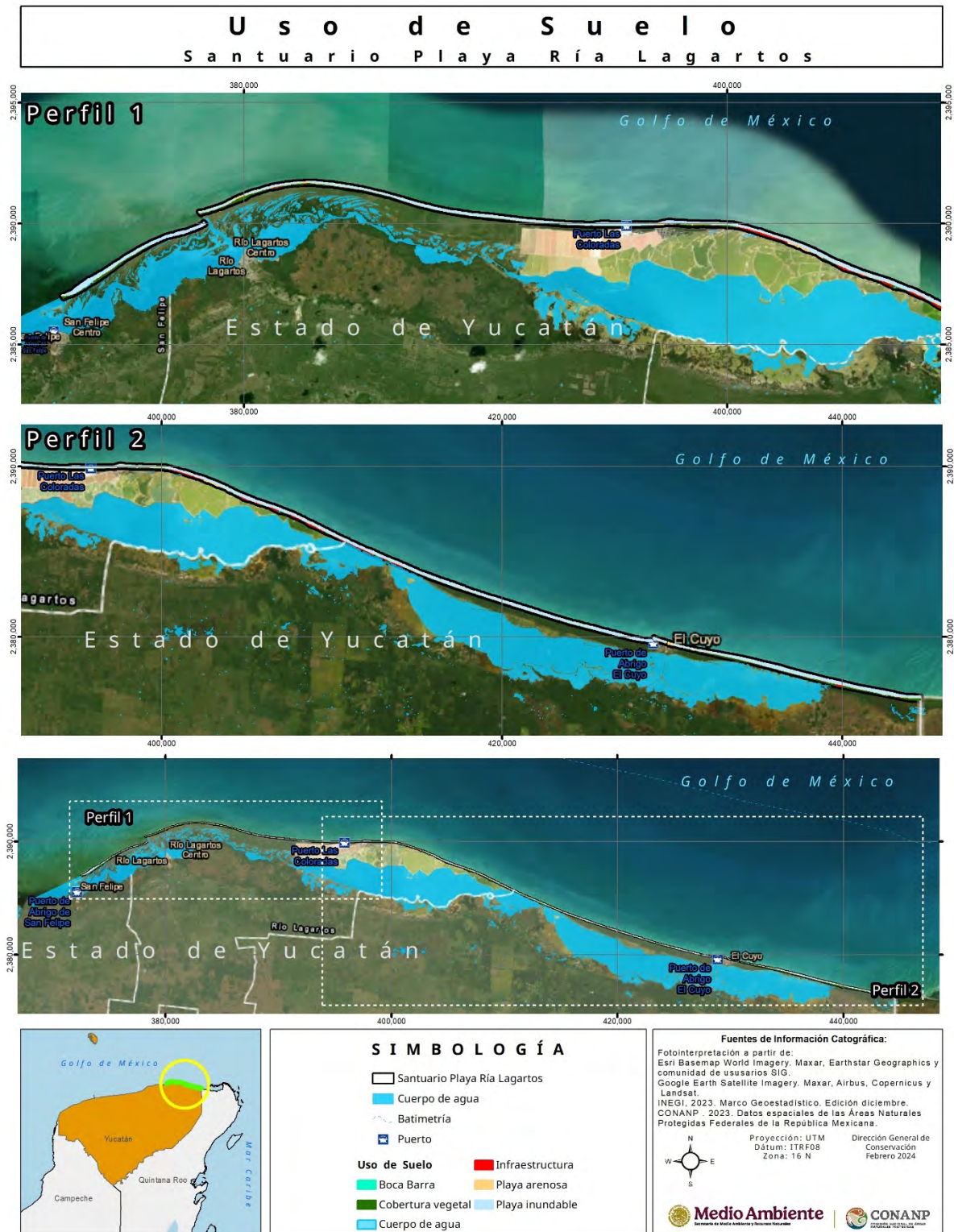


Figura 56. Uso de suelo del Santuario Playa Ría Lagartos.



4.9 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

El fortalecimiento y la certeza acerca de los derechos sobre la tenencia, el acceso y el uso de la tierra y los recursos naturales resultan esenciales para la promoción de la conservación y el manejo de los recursos naturales en las ANP a largo plazo. En este sentido, en el Santuario Playa Ría Lagartos se identifica propiedad social, pública y privada (Figura 57).

Respecto a la propiedad pública dentro de la poligonal del Santuario Playa Ría Lagartos se identifica una superficie de 794.719171 ha, que corresponde a lo siguiente:

- Zona Federal Marítimo Terrestre destinadas a la CONANP mediante el “Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 1333,125.85 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, Municipios de Río Lagartos y Tizimín, Estado de Yucatán, para uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las especies de tortuga marina” y el “Acuerdo por el que se modifica el Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 1333,125.85 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, municipios de Río Lagartos y Tizimín, Estado de Yucatán, para uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las especies de tortuga marina, a efecto de ampliar la superficie destinada a 1,706,736.818 m² de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, así como las obras existentes en la misma, ubicada dentro de las Áreas Naturales Protegidas Playa Ría Lagartos y Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, municipios de Río Lagartos, Tizimín y Lázaro Cárdenas, estados de Yucatán y Quintana Roo, para uso de actividades de conservación y preservación de los recursos naturales, manejo de especies de tortuga marina y de sus zonas de anidación, supervisión, vigilancia, monitoreo, de cultura y educación ambiental y regulación de actividades compatibles con los decretos mencionados en los considerandos segundo y tercero del presente Acuerdo”, publicados en el DOF el 04 de julio de 2016 y el 20 de septiembre de 2024, respectivamente. Dentro de este instrumento se advierte una superficie de 1,706,736.818 m², es decir, 170.67 ha para acciones de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las tortugas marinas, de las cuales el Santuario Playa Ría Lagartos coincide espacialmente con una superficie de 157.77 ha que corresponden al 92.44 % de la superficie total del Acuerdo de destino.
- Zona Federal Marítimo Terrestre, 636.949171 ha que corresponden a la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a la playa o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de estos en el mar, hasta cien metros río arriba.

Con relación a la propiedad social, conforme a la información proporcionada por el Registro Agrario Nacional, se señala una superficie de 18.89 ha que equivalen al 0.38 % del Ejido El Cuyo (RAN, 2023).

En lo que se refiere a la propiedad privada, se identificó una superficie de 13.75 ha que corresponde al 1.27 % de la superficie total del Santuario Playa Ría Lagartos (INSEJUPI, 2024).



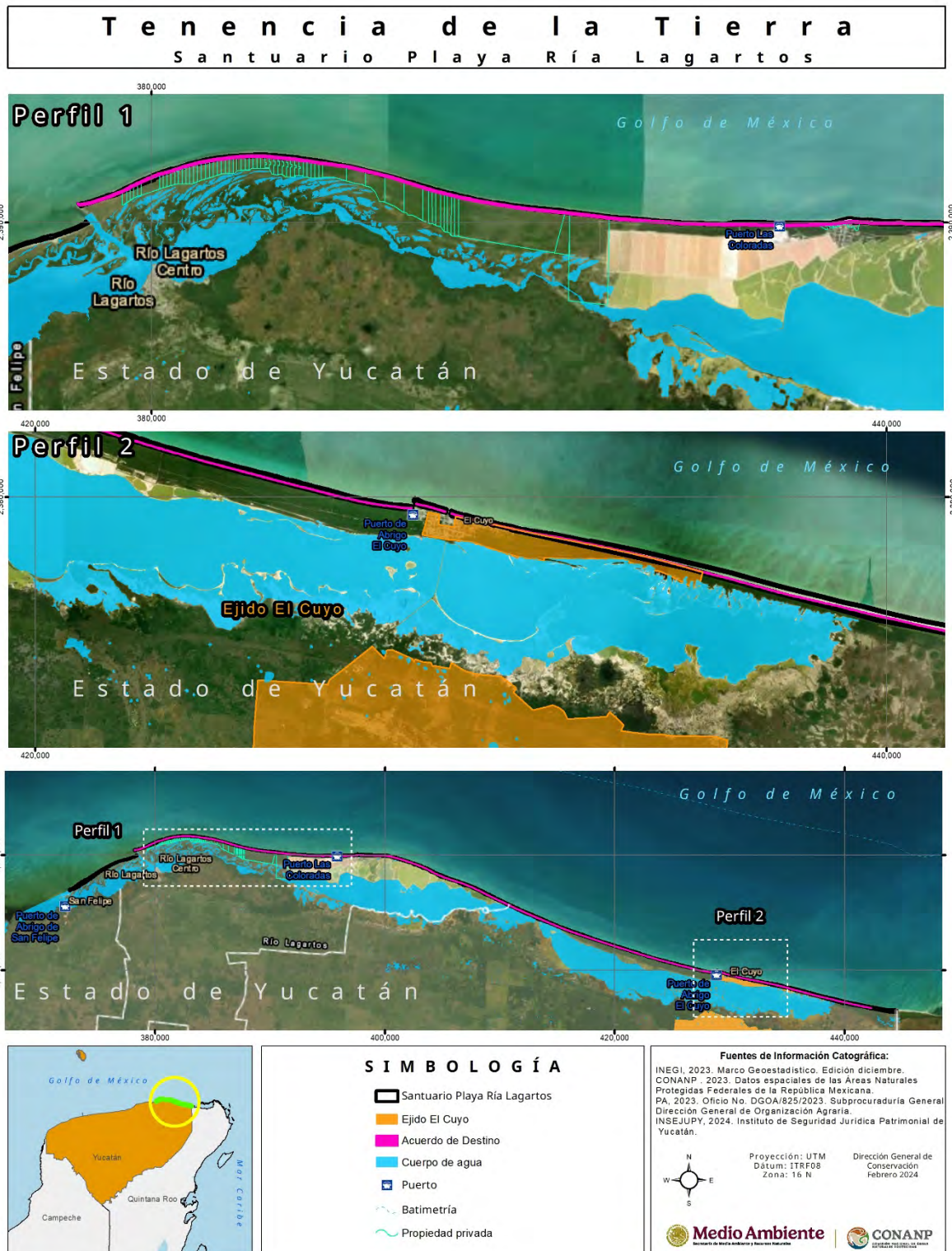


Figura 57. Tipos de propiedad en el Santuario Playa Ría Lagartos.



4.10 NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LAS ACTIVIDADES A LAS QUE ESTÉ SUJETA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las actividades que se realizan dentro del Santuario Playa Ría Lagartos son:

- Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional. Publicada en el DOF el 20 de marzo de 2001.
- Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura. Publicada en el DOF el 22 de julio de 2002.
- Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural. Publicada en el DOF el 5 de marzo de 2003.
- Acuerdo que adiciona el segundo artículo transitorio a la Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicada el 5 de marzo de 2003. Publicada en el DOF el 13 de julio de 2004.
- Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas. (Cancela la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997). Publicada en el DOF el 26 de septiembre de 2003.
- 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. Publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010.
- Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. Publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019.
- Fe de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019. Publicada en el DOF el 4 de marzo de 2020.





- Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Publicada en el DOF el 01 de febrero de 2013 (NOM-162-SEMARNAT-2012).
- Acuerdo que adiciona párrafos a la especificación 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Publicada en el DOF el 8 de marzo de 2013.
- Norma Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019, Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano. Publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Publicada en el DOF el 10 de abril de 2003.





5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

ECOSISTÉMICO

Las tortugas marinas cumplen funciones ecológicas muy importantes, ya que transportan energía de hábitats marinos altamente productivos, como áreas de pastos marinos a hábitats pobres de energía como playas arenosas, contribuyen a regular la dinámica poblacional de otras especies, tanto en su papel de depredador como en el de presa, lo que mantiene el equilibrio en la red trófica de la que forma parte.

El Santuario Playa Ría Lagartos destaca por ser una zona de importancia para la anidación de especies de tortugas marinas, entre ellas se encuentran la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y esporádicamente la tortuga caguama (*Caretta caretta*), todas catalogadas como especies en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y especies prioritarias para la conservación en México conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación”. Además de sus playas arenosas, la franja marina adyacente al ANP cuenta con praderas de pastos marinos, los cuales son sitios de reproducción y alimentación para las tortugas marinas antes mencionadas y también para ejemplares de tortuga escamosa del Atlántico o lora (*Lepidochelys kempii*), las cuales anidan en la costa occidente de la Península de Yucatán.

Gracias a las acciones de monitoreo realizadas en el Santuario Playa Ría Lagartos es que desde hace 44 años existen registros de anidación de las tortugas marinas. En los últimos 13 años el promedio anual de nidadas registradas en la playa de Las Coloradas ha sido de 4,894 nidos; 2015 fue el año con mayor número de registros con 8,472 nidos, de los cuales 7,935 fueron de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y 537 de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). Para la playa El Cuyo el promedio anual de nidadas registradas para este periodo fue de 3,050 nidos; el año con mayor número de registros fue el 2020 con 6,984 nidos, de los cuales 6,679 son de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y 305 de carey (*Eretmochelys imbricata*) (Lira-Reyes *et al.*, 2021).

Las tortugas marinas presentan una alta vulnerabilidad a la perturbación ambiental y a la contaminación química, por lo que se les considera bioindicadores de la salud ambiental, debido a las características de su ciclo de vida (Vázquez-Gómez y Labrada, 2021). En este contexto, el monitoreo biológico realizado en el Santuario Playa Ría Lagartos ha permitido la detección de distintas amenazas tanto de origen antrópico como naturales que tienen implicaciones en el mantenimiento de las tortugas que anidan en las playas del ANP. Entre estas amenazas destacan la depredación, la inundación de los nidos como resultado de las tormentas, las sequías, la degradación y erosión de las playas, la presencia de especies exóticas invasoras, la contaminación del agua, los residuos sólidos, entre otras. Estas amenazas modifican la composición original y la calidad de los ecosistemas, lo que pone en riesgo la salud y conservación de las tortugas marinas (Delgado *et al.*, 2022).

A continuación, se describen cada una de estas amenazas y sus implicaciones en los ecosistemas y en las tortugas marinas que anidan de manera constante y esporádica en las playas del Santuario Playa Ría Lagartos.





Eventos naturales

El Santuario Playa Ría Lagartos presenta dos épocas (lluvias y secas) durante el año, que por efectos del cambio climático han provocado su variación en periodicidad. La época de lluvias comprende los meses de junio a octubre, aunque algunas ocasiones llegan a prolongarse hasta noviembre por acción de los ciclones tropicales. La época seca engloba de noviembre a abril, pudiéndose dividir esta época en dos subperiodos: el primero va de noviembre a febrero, el cual es llamado época de nortes y está determinada por las masas de aire y nubes con vientos provenientes del norte con rachas violentas y temperaturas bajas; el segundo periodo corresponde a la sequía, que va de marzo a mayo.

Huracanes / ciclones tropicales

Desde 1988 hasta 2020, la Península de Yucatán, ha sido impactada por nueve huracanes de distintas categorías que van desde la 1 hasta la 5, así como cuatro tormentas y seis depresiones tropicales (Tabla 18). La costa yucateca es una zona altamente vulnerable a eventos meteorológicos que van de ligeros a severos.

El Santuario Playa Ría Lagartos se considera como una zona de alto riesgo, por encontrarse en la trayectoria de los huracanes que se originan en el Caribe y en el Atlántico oriental durante la temporada del 1 de junio al 30 de noviembre. En los últimos 100 años se han presentado 16 huracanes tropicales que han impactado con fuerza a la Península de Yucatán. Los huracanes de mayor intensidad que impactaron la zona en los últimos años son: Gilberto (categoría 5) en 1988; Opal y Roxanne en 1995; Isidoro en 2002 y Wilma en 2005; los cuales causaron graves daños ambientales en la zona como fracturas de la barra costera, azolvamiento de manantiales, derribo de vegetación, muerte de diversas especies de fauna, pérdida de zonas de anidación y alimentación, entre otros.

Tabla 18. Listado de Huracanes que afectaron al estado de Yucatán de 1988 a 2020 (SMN, 2022).

Año	Nombre	Categoría	Sitio de impacto en tierra	Estados afectados	Duración	Vientos sostenidos
1988	Gilberto	H5 (H4)	Puerto Morelos, Quintana Roo; La Pesca, Tamaulipas	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas y Coahuila	8-20 de septiembre	287 (215)
1990	Diana	TT (H2)	Chetumal, Quintana Roo y Tuxpan, Veracruz	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato, Jalisco y Nayarit	4-8 de agosto	110 (158)
1995	Opal	DT	Bahía de Espíritu Santo, Quintana Roo	Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Tabasco	27 septiembre al 2 de octubre	55
1995	Roxanne	H3 (DT)	Tulum, Quintana Roo y Martínez de la Torre, Veracruz	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco y Veracruz	8-20 octubre	185 (45)





Año	Nombre	Categoría	Sitio de impacto en tierra	Estados afectados	Duración	Vientos sostenidos
1996	Doly	H1 (H1)	Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo y Pueblo Viejo, Veracruz	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí y Zacatecas	14-24 agosto	110 (130)
1998	Mitch	DT (TT)	Cd. Hidalgo, Chiapas y Campeche, Campeche	Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán	21 de octubre al 5 de noviembre	45 (65)
1999	Katrina	DT	45 Km. NNW Chetumal, Quintana Roo.	Quintana Roo, Campeche y Yucatán	28 octubre al 1 de noviembre	45
2000	Gordon	DT	Tulum, Quintana Roo.	Quintana Roo y Yucatán	14-18 de septiembre	55
2002	Isidoro	H3	Telchac Puerto, Yucatán.	Quintana Roo, Campeche y Yucatán	14-26 de septiembre	205
2003	Claudette	TT (DT)	25 SSW Cancún, Quintana Roo (Cd. Acuña, Coahuila)	Quintana Roo y Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila	8-15 de julio	90 (55)
2005	Cindy	DT	10 Km. al Oeste de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.	Quintana Roo y Yucatán	3-6 de julio	55
2005	Emily	H4 (H3)	20 Km. al Norte de Tulum, Quintana Roo y El Mezquite, Tamaulipas	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas y Nuevo León	10-21 de julio	215 (205)
2005	Stan	TT (H1)	Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo y San Andrés Tuxtla, Veracruz	Quintana Roo, Yucatán, Veracruz, Oaxaca, Campeche y Chiapas.	1-5 de octubre	75 (130)
2005	Wilma	H4	Cozumel-Playa del Carmen, Quintana Roo.	Quintana Roo y Yucatán	15-25 de octubre	230
2008	Dolly	TT (TT)	Laguna Nichupté, Quintana Roo y Nuevo Laredo, Tamaulipas	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua	20-25 de julio	85 (65)
2016	Colin	DT	35 Km. NNW Río Lagartos, Yucatán	Yucatán	3-5 de junio	55
2020	Gamma	H1	5 Km. Sur Tulum, Quintana Roo y Tizimín, Yucatán	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco y Chiapas	2-6 de octubre	120
2020	Delta	H3	6 Km. SSW Puerto Morelos, Quintana Roo.	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco y Oaxaca	6-8 de octubre	175





Año	Nombre	Categoría	Sitio de impacto en tierra	Estados afectados	Duración	Vientos sostenidos
2020	Zeta	H1	Cd. Chemuyil, Quintana Roo.	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco y Chiapas	24-28 de octubre	155

Definiciones de categorías. Escala Saffir-Simpson: Depresión Tropical (DT), Tormenta Tropical (TT), Huracán categoría 1 (H1), Huracán categoría 2 (H2), Huracán categoría 3 (H3), Huracán categoría cuatro (H4), Huracán categoría cinco (H5). Elaboración propia con base en la información del SMN (2022).

En particular, el huracán Gilbert (1988), impactó con gran fuerza la zona costera de Las Coloradas, abrió bocanas e inundó zonas prioritarias de anidación de tortugas marinas. El huracán Emily (2005) también generó una bocana de aproximadamente 40 m a lo largo de la costa, lo que produjo la entrada de agua de mar y el deslave de algunas asociaciones de plantas propias de duna costera como la riñonina, uva de mar y pandzil, entre otras (SEMARNAT y CONANP, 2007).

Las tormentas y los huracanes generan una gran pérdida de nidos por causa del aumento del nivel del mar, ya que inundan los nidos y, por lo tanto, ocasionan la muerte de los embriones (Ross, 2005; Guzmán y Velasco-Orozco, 2008). Por otro lado, este aumento puede traer consigo el acarreo de volúmenes importantes de sedimentos que son depositados sobre los nidos, lo cual genera que las crías no alcancen la superficie debido al incremento de la profundidad del nido (SEMARNAT, 2018a; SEMARNAT, 2020a).

Nortes

Los Nortes temporales caracterizados por fuertes vientos del noreste y precipitaciones, asociados a frentes polares con vientos de velocidades superiores a los 120 km/hr, constituyen otro fenómeno meteorológico durante los meses de noviembre a febrero, aunque en los últimos años se ha observado su incidencia fuera de temporada con mayor frecuencia, intensidad y duración. En ocasiones se presentan con fuertes lluvias y marejadas que provocan inundaciones y abren bocas a través de la duna costera, la zona de los geotubos de la localidad de Las Coloradas es una de las más vulnerables en cuanto a estos eventos. Los efectos de los Nortes también se reflejan en el aumento de la mortalidad de la vegetación de la duna costera; por otro lado, modifican los perfiles de las playas de anidación de tortugas marinas, lo que puede provocar su desaparición parcial (INE-SEMARNAP, 1999).

Sequía

Las sequías constituyen un fenómeno natural que se manifiesta como una deficiencia de humedad anormal y persistente, que tiene un impacto adverso en la vegetación, los animales y las personas. En la Península de Yucatán, zona privilegiada por tener un vasto manto acuífero, la sequía no se presenta de manera tan catastrófica como en otros estados del país, y afecta directamente a los sectores agrícolas, ganadero, industrial, y en el abastecimiento de agua potable para la población. Sin embargo, en el Santuario Playa Ría Lagartos el aumento de la temperatura debido al calentamiento excesivo del aire, los cielos despejados y la baja precipitación, provoca arenas con déficit de humedad, esto trae como consecuencia afectaciones en la construcción de los nidos de las tortugas marinas; asimismo el calentamiento de la arena puede traer consigo un desequilibrio en la proporción de sexos en las crías, ya que si la temperatura de incubación está por debajo de los 27 °C las crías de tortuga serán machos, mientras que si los huevos se incuban por encima de los 31 °C, las crías serán hembras.





Degradación / Erosión de la playa

Las planicies costeras de acumulación sostienen la vegetación de duna costera, que es el hábitat de diversas especies protegidas de animales y plantas, este paisaje también sirve de barrera física entre el mar y el manto acuífero continental; son paisajes frágiles de gran importancia económica para la industria del turismo, fuertemente urbanizados sobre todo en la zona de El Cuyo.

Uno de los principales problemas que sufre la planicie costera es la destrucción de la vegetación, dado que provoca la desestabilización de esta frágil forma geológica, que es muy vulnerable a la erosión por el viento y las fuertes tormentas, entre otras fuerzas naturales. La duna frontal o embrionaria es vulnerable a la acción del mar, ya que, aunque está fuera de las fluctuaciones diarias de las mareas, cambios estacionales o eventos meteorológicos pueden provocar que se inunde y que pase a formar parte de la nueva playa.

La construcción de escolleras, diques y caminos fragmenta el hábitat tanto de playas como de duna costera, esto modifica el declive, transforma el hábitat y altera los procesos naturales que en ellos se llevan a cabo (INE-SEMARNAP, 1999), como el arribazón de las tortugas marinas. Asimismo, estas barreras representan un obstáculo difícil de sortear para las hembras que llegan a anidar en las playas, así como para las crías que emergen de ella (Peterson y Bishop, 2005).

Relativo al desplazamiento sobre el perfil de la playa, estos son más evidentes en los kilómetros 7 al 9 (de Las Coloradas hacia El Cuyo), donde se han instalado estructuras de protección para las charcas salineras aledañas a la playa de anidación, actividad incompatible con la conservación y protección de las hembras anidantes y su hábitat crítico. En los kilómetros 7.5 y 8.0 las playas están erosionadas y el hábitat de anidación se ha degradado de forma importante y crítica (CONANP, 2018).

En la temporada 2023, en el CPCT Mauricio Garduño Andrade, se registraron alrededor de 50 incidentes con tortugas marinas de las especies blanca (*Chelonia mydas*) y Carey (*Eretmochelys imbricata*), por la modificación del perfil de playa y su desorientación, lo cual ha provocado que crucen la duna costera y salgan de los límites del Santuario Playa Ría Lagartos, internándose en el camino costero aledaño a la playa e incluso, la mayoría entran al sistema de las charcas salineras localizadas al sur de la playa; asimismo se han registrado hembras que cruzan la duna para poner sus huevos.

La presencia de basureros clandestinos aledaños al ANP, también amenaza gravemente los ecosistemas de duna costera de la Península de Yucatán ya que impiden la consolidación de la duna, la fragmentan y aceleran su erosión. Entre los impactos de estos basureros para las tortugas marinas se encuentra la obstaculización del paso de las hembras anidadoras, la emergencia de las crías y su desplazamiento hacia al mar, y fungen como atrayentes de fauna nociva depredadora de huevos y crías (SEMARNAT, 2018a).

Por otra parte, en las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos se presenta la creciente división de terrenos para venderlos como lotes para construir casas de verano, fenómeno que se da de forma importante en la localidad de El Cuyo, y constituye otra amenaza importante para el polígono del ANP (INE-SEMARNAP, 1999).





Especies exóticas e invasoras

Las especies exóticas son aquellas que no son nativas de un país o una región a la que llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas. Las especies exóticas que se establecen en un nuevo sitio se reproducen y se dispersan sin control, y por consiguiente causan daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía, son llamadas especies exóticas-invasoras (CANEI, 2010; CONABIO, 2024c). Sin embargo, también existen especies nativas que son invasoras ya que tienen gran capacidad de colonización y de dispersión. Cabe mencionar que las especies nativas de México, que fueron introducidas fuera de su área de distribución natural dentro del territorio nacional, se definen como nativas traslocadas; asimismo, las especies que han sido modificadas por el hombre para depender directamente de él en todos los aspectos se consideran como especies domésticas (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en todo el mundo son las especies invasoras. Al ser introducidas en un nuevo medio, ciertos organismos desarrollan un comportamiento diferente al que tenían en su ecosistema de origen, ya que carecen de las medidas de control de su área de distribución natural. Esas medidas incluyen depredadores, condiciones específicas del ambiente o competencia por los recursos, que son las que mantienen a las poblaciones dentro de ciertos niveles de equilibrio en los ecosistemas donde han evolucionado de manera natural por largos periodos de tiempo. Los nuevos comportamientos pueden incluir cambios en los patrones de reproducción, crecimiento descontrolado de las poblaciones o conductas agresivas no mostradas en su medio natural. Esta capacidad de adaptarse les permite competir exitosamente con las especies nativas por alimento y zonas de reposo. Pueden afectarlas también por depredación directa, modificación de hábitat o por la introducción de nuevas enfermedades o parásitos. Debido a que las especies nativas no evolucionaron junto con estas especies exóticas, generalmente no tienen forma de defenderse, por lo que los daños pueden ser muy graves, incluso causar su extinción (CANEI, 2010; CONABIO, 2024c).

Para el caso de las comunidades nativas de flora, la invasión de plantas exóticas constituye una amenaza muy seria, ya que pueden alterar características ecológicas fundamentales como la identidad de las especies dominantes, las propiedades físicas del ecosistema, el ciclo de nutrientes y la productividad vegetal (Lonsdale, 1999). En tanto que, para el caso de la fauna, las especies exóticas pueden ser potenciales depredadores o causar el desplazamiento de las especies nativas debido a la competencia por los recursos alimenticios, sitios de anidación y descanso (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Hasta el momento en México, se han registrado al menos 32 especies exóticas y 4 nativas traslocadas de macroalgas; 1,172 especies exóticas y 412 nativas traslocadas de plantas vasculares; 511 especies exóticas y 48 nativas traslocadas de invertebrados; así como 329 especies exóticas y 156 nativas traslocadas de vertebrados (Ramírez-Albores y Badano, 2021).

Por lo anterior, la generación de conocimiento sobre especies exóticas es importante para dar seguimiento a su establecimiento y crecimiento poblacional en un área determinada, así como para definir programas de control y erradicación, además de programas de educación ambiental.

La lista de especies exóticas e invasoras en el Santuario Playa Ría Lagartos se realizó con información





de campo, de literatura científica, de sistemas de información sobre especies invasoras, de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal (CONANP, 2025) y del “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México” (DOF, 2016c).

Con el objetivo de atender la problemática del ANP, además de las exóticas-invasoras se consideran también otras especies que se tornan perjudiciales, como las silvestres o domésticas que, por modificaciones a su hábitat, su biología o por encontrarse fuera de su área de distribución original, tengan efectos negativos para los ecosistemas, otras especies o para las personas y, por lo tanto, requieran de la aplicación de medidas especiales de manejo o control.

En ese sentido, en el ANP se han identificado hasta el momento un total de cinco especies exóticas y 17 exóticas-invasoras (Tabla 19 y Tabla 20, Anexo 1).

Tabla 19. Número de especies exóticas e invasoras presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Categoría	Plantas vasculares	Invertebrados	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
Exóticas	4	1	0	0	0	5
Exóticas-Invasoras	5	3	2	3	4	17
Total	9	4	2	3	4	22

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Lista de especies exóticas e invasoras presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Grupo Taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Plantas	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> *	vicaria roja, x mikaria, vinca rosada	Exótica-Invasora
Plantas	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	narciso, adelfa	Exótica-Invasora
Plantas	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	coco, coco de agua, cocotero	Exótica
Plantas	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	chiquita, chorizo, kol mo'ol (maya), yakunaj aak' (maya)	Exótica-Invasora
Plantas	Goodeniaceae	<i>Scaevola taccada</i>	lechuga de mar, col de playa, mokal de la India	Exótica
Plantas	Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i>	algodoncillo, bejuquillo, majagua	Exótica
Plantas	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> *	pasto, pasto buffel, zacate, zacate buffel	Exótica-Invasora
Plantas	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> *	chimes su'uk (maya), chimes-suuk (maya), pata de pollo, zacate egipcio	Exótica-Invasora





Grupo Taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Plantas	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	kabal chunuuy, verdolaga	Exótica
Insectos	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	abeja melífera europea	Exótica
Insectos	Culicidae	<i>Aedes aegypti</i>	mosquito africano de la fiebre amarilla	Exótica-invasora
Insectos	Curculionidae	<i>Anthonomus grandis</i> *	picudo del algodón, picudo algodouero	Exótica-invasora
Insectos	Tortricidae	<i>Grapholita molesta</i>	polilla	Exótica-invasora
Reptiles	Anolidae	<i>Anolis sagrei</i> *	abaniquillo, anolis pardo del Caribe, lagartija chipoyo	Exótica-invasora
Reptiles	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i> *	quija, gecko, cuija	Exótica-invasora
Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i> *	paloma común, paloma doméstica	Exótica-invasora
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i> *	paloma turca de collar, paloma de collar	Exótica-invasora
Aves	Ardeidae	<i>Ardea ibis</i> *	garza ganadera occidental, garza vaquera	Exótica-invasora (Publicado en el Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Bubulcus ibis</i>)
Mamíferos	Canidae	<i>Canis familiaris</i> *	Perro, perro feral	Exótica-invasora (Publicado en el Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Canis lupus familiaris</i>)
Mamíferos	Felidae	<i>Felis catus</i> *	gato doméstico, gato doméstico feral	Exótica-invasora
Mamíferos	Muridae	<i>Mus musculus</i> *	ratón doméstico	Exótica-invasora





Grupo Taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Mamíferos	Muridae	<i>Ratus rattus</i> *	rata doméstica, rata negra	Exótica-invasora

Fuente: elaboración propia con información del DOF (2016c)* y CONANP (2025).

Lechuga de mar o col de playa (*Scaveola taccada*)

Es un árbol o arbusto halófito de entre 1 a 7 m de altura originario de las costas de Asia y ampliamente distribuida en las costas de los océanos Pacífico e Índico. Sus hojas son grandes, gruesas y lisas, generalmente de color verde brillante, las cuales se agrupan en la punta de los tallos, dándole la apariencia de una lechuga o una col; sus flores son color blanco a ligeramente violetas, con líneas longitudinales más oscuras; y sus frutos son redondos de color blanco, y cada uno contiene una sola semilla cubierta por una capa pulposa, lo que los hace muy atractivos para las aves y pequeños mamíferos (Castillo-Campos *et al.*, 2019; 2022).

Este arbusto es muy apreciado como planta de ornato y se utiliza para la jardinería de hoteles y zonas urbanas de las ciudades costeras, ya que es muy resistente al rocío de agua marina y a la sequía, debido a su capacidad de almacenar agua en sus tallos y hojas. Además, es muy fácil de reproducir vegetativamente a través de fragmentos del tallo y crece rápidamente, por lo que también ha resultado útil para el control de la erosión de suelos en algunas zonas costeras (Castillo-Campos *et al.*, 2022).

Esta planta ha sido introducida en muchos lugares del mundo, pero adicionalmente, tiene diversas características que contribuyen con el éxito de su dispersión y expansión en los ambientes naturales, por ejemplo, sus semillas tienen la capacidad de flotar, por lo que pueden ser transportadas por las corrientes marinas, incluso a grandes distancias, para ser depositadas en diferentes costas, además pueden germinar después de haber pasado mucho tiempo en el agua marina, ya que resisten altas concentraciones de sal y adicionalmente la fauna local participa de manera importante en la dispersión de las semillas, debido a que se alimentan de su fruto, por lo que contribuyen al crecimiento de sus poblaciones (Castillo-Campos *et al.*, 2022).

A la fecha, no se conoce con certeza en qué momento fue introducida la lechuga de mar (*Scaevola taccada*), o si llegó por las corrientes marinas a las costas mexicanas, pero en otros países se ha convertido en un serio problema, ya que se adapta fácilmente, invade los ambientes naturales y desplaza la flora nativa. En particular, en las costas de la península de Yucatán la lechuga de mar ha sido introducida para su uso en los jardines de los hoteles, así como en las calles y avenidas de las zonas urbanas importantes, pero recientemente se ha registrado su presencia fuera de los jardines, en las playas y dunas costeras, hasta ahora se sabe que su distribución está en rápida expansión en la Península de Yucatán (Castillo-Campos *et al.*, 2022). La especie *Scaevola taccada* no ha sido evaluada mediante un análisis de riesgo para México por lo que se clasifica como exótica, sin embargo, por su presencia y características se considera de relevancia como invasora potencial.

Con respecto a la fauna, dos de las especies más relevantes son el perro (*Canis familiaris*) y el gato doméstico (*Felis catus*).





Perro (*Canis familiaris*)

Con una población mundial de alrededor de 700 millones, los perros (*Canis familiaris*) son considerados como uno de los carnívoros más numerosos en todo el mundo. Debido a que estos animales en zonas rurales se encuentran libres, se ha documentado que pueden llegar a matar pequeños mamíferos, reptiles y aves. Particularmente en el caso de las playas, los perros pueden llegar a depredar los nidos de las tortugas como los de la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), y afectar de esta manera a las poblaciones de tortugas (Ruiz-Izaguirre *et al.*, 2015).

Gato doméstico (*Felis catus*)

En varias partes del mundo se ha informado que los animales domésticos afectan negativamente la vida silvestre. Uno de estos animales es el gato doméstico (*Felis catus*), que es, junto con el perro, uno de los carnívoros más abundantes en la Tierra, considerados una plaga mundial que amenaza la conservación de la fauna silvestre y han llegado a acabar con especies de aves y roedores (Guzmán, 2021).

En México, aunque no hay un censo de estos felinos, se estima que viven cerca de diez millones de gatos. Sus principales presas suelen ser aves, serpientes y lagartijas, aunque también cazan mamíferos como conejos silvestres, roedores y murciélagos (Guzmán, 2021). Sin embargo, cuando se encuentran cercanos a las playas, en donde anidan tortugas como la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), pueden llegar a alimentarse de juveniles o sus huevos, esto se sabe por el predominio de restos de crías de tortugas en las heces encontradas en áreas donde se han hecho estudios al respecto, lo que sugiere que los gatos visitan las playas con el propósito de alimentarse de tortugas, lo que representa graves efectos en la producción de crías de tortugas marinas (Seabrook, 1989).

Contaminación del agua

En el Santuario Playa Ría Lagartos son escasos los estudios puntuales sobre calidad del agua, sin embargo, en la costa de Yucatán se reportan tres tipos de contaminantes: plaguicidas (agroquímicos), desechos orgánicos y microplásticos.

En las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos se realizan actividades agropecuarias lo cual podría tener relación con lo registrado en estudios recientes en los que se reporta la presencia de glifosato en fauna marina (Sandoval-Gio *et al.*, 2022; Alfaro, 2023). Este químico es altamente tóxico para la salud humana y se encuentra catalogado como potencialmente cancerígeno, es utilizado como herbicida en procesos agrícolas, especialmente en cultivos transgénicos. El uso de estas sustancias causa un efecto dominó, debido a que se escurren por los suelos, llegan a los pozos de agua, al manto freático, y se arrastra hasta la costa y hacia el mar, lo que provoca daños al ecosistema y hasta su destino final, además afecta a todos los organismos que están en su paso, por medio de la bioacumulación y biomagnificación. Estos compuestos se fijan a los pastos marinos, y pueden afectar a la población de tortugas marinas que se alimentan de ellos. Otro aspecto importante son los registros de juveniles de la tortuga blanca con “fibropapilomatosis”, enfermedad que ha sido relacionada con ciertos contaminantes presentes en el agua, lo cual tiene efectos negativos en el potencial reproductivo por presencia de agroquímicos en huevos de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).





Otra de las fuentes contaminantes son las heces, esta problemática se origina por la falta de tratamiento de aguas residuales en los hogares, ya que no todos cuentan con fosas sépticas funcionales. En 2019, la COFEPRIS y la SEMARNAT, reportaron que el Santuario Playa Ría Lagartos presenta mayor número de bacterias fecales conforme al informe del Programa de Playas Limpias, ya que detectaron 130 enterococos por cada 100 ml de agua. Si bien estos resultados no implican que sea considerada como una playa que afecte a la salud pública (una playa implica riesgo sanitario si excede los 200 enterococos por cada 100 mililitros de agua), su cercanía con los límites establecidos resalta la necesidad de implementar acciones preventivas de contaminación, ya que las heces se cuelean directamente al manto freático y por las corrientes de sur a norte van arrastrándolas directamente al mar. Lo anterior, podría agravarse con el aumento de la población aledaña al Santuario Playa Ría Lagartos.

Otro foco de contaminación del agua en el Santuario Playa Ría Lagartos es el uso de lubricantes, combustibles y otros químicos utilizados para la limpieza de lanchas, en actividades relacionadas con la pesca que se realiza fuera del ANP y el turismo. La contaminación química de los mares, especialmente por hidrocarburos, puede ocasionar tumores mortales, dificultades en la reproducción, maduración sexual, depresión del sistema inmunológico, alteraciones en la estructura de la piel, infecciones oculares, entre otras implicaciones, esto puede llegar a ser mortal (Coston-Clements y Hoos, 1983; Caurant *et al.*, 1999; Sakai *et al.*, 2000; Cuevas *et al.*, 2003; Camacho, 2003). Otras sustancias contaminantes que no se monitorean con regularidad pero que están presentes son algunos medicamentos y productos de cuidado personal, como los bloqueadores solares y los dentífricos, las cuales pueden tener impactos en la salud de las tortugas marinas y de otra fauna nativa.

Residuos sólidos

En el Santuario Playa Ría Lagartos los residuos sólidos que son arrastrados por acción de las corrientes marinas, la dinámica del oleaje de la costa y el viento, generan la acumulación de estos a lo largo de la línea de costa, pero con mayor presencia en la zona de las escolleras (SEMARNAT y CONANP, 2007).

La presencia de basureros clandestinos aledaños al ANP también amenaza gravemente los ecosistemas de duna costera, ya que impiden la consolidación de la duna, fragmentándola, aceleran su erosión, y modifican los perfiles de las payas de anidación de tortugas marinas.

Los microplásticos secundarios surgen de las botellas de PET, detergentes o bolsas que se tiran directamente al mar o a través de un deficiente control de los residuos sólidos urbanos que van a parar a la playa. La presencia de basura plástica en los mares y playas puede provocar que las tortugas marinas la ingieran, se enreden o se enmallen, lo que ocasiona asfixia, heridas y daños gastrointestinales (por ejemplo, obstrucción y perforación intestinal), lo que restringe su movilidad e incluso, hasta limitar su capacidad de alimentarse. Los enmallamientos provocan cambios en el comportamiento, mal nutrición e incremento en la flotabilidad, lo cual a largo plazo propicia una reducción de las tasas de crecimiento y aumento de la mortalidad (Nelms *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2015; Wilcox *et al.*, 2018).





Por otro lado, los polímeros que componen el plástico potencialmente pueden generar alteraciones celulares con afectaciones en la salud, por lo que las tortugas marinas están expuestas a la ingesta y acumulación de diversos compuestos químicos (Vázquez-Gómez y Labrada, 2021).

Los desechos orgánicos (fecales) humanos y de mascotas, también son un foco de atención en cuanto a residuos sólidos se refiere, ya que pueden provocar daños en la salud de las tortugas marinas y de otras especies de fauna presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Otras amenazas

El uso recreativo de las playas de manera irresponsable por parte de los turistas o personas de las comunidades aledañas es un problema cuando se realizan actividades incompatibles con la conservación de las tortugas marinas. Actualmente existe un aumento en el número de las personas visitantes y personas que habitan en zonas aledañas al ANP, que generan una presión adicional que impacta las playas y dunas costeras del Santuario Playa Ría Lagartos. Esto provoca la compactación de la arena por el pisoteo y la apertura de nuevos caminos, lo que a su vez trae consigo la destrucción y remoción de la vegetación, impide el reclutamiento de nuevas plantas, provoca cambios en el comportamiento de las poblaciones de fauna, afecta la geomorfología natural y causa compactación y erosión del suelo. El crecimiento de la mancha urbana hacia las playas de anidación trae consigo perturbaciones al hábitat por el aumento de la luz, el ruido, la contaminación por residuos, el turismo sin manejo adecuado y su degradación.

La circulación de vehículos motorizados sobre las dunas costeras es otra de las problemáticas presentes, esto además de destruir la vegetación, los nidos de tortugas marinas y otras especies, compacta la arena, lo que dificulta el restablecimiento del sistema playa-duna.

Con efectos menores de degradación en el Santuario Playa Ría Lagartos se encuentra la instalación de infraestructura turística (palapas) y de protección (escolleras y espigones) sobre el ecosistema de playa y dunas, lo cual interrumpe el transporte de sedimentos inducidos por el viento y el oleaje de tormentas, lo que provoca la fragmentación, desmonte de vegetación y la extracción de arena; dichas infraestructuras evitan la consolidación y regeneración natural de las dunas costeras y promueven procesos de erosión, debido a que altera su dinámica natural en áreas con cimientos de construcción y muros corridos asentados completamente sobre el suelo.

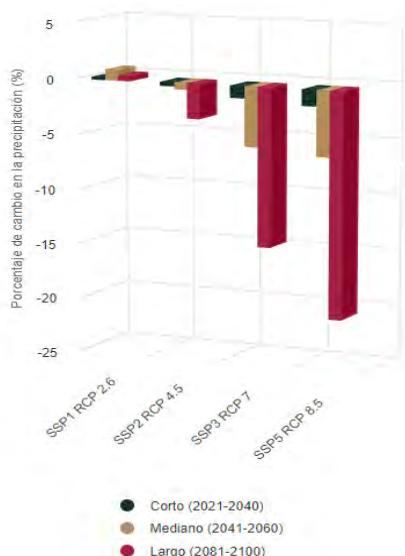
Cambio climático

Las áreas de anidación de las tortugas marinas son altamente sensibles a los cambios en la temperatura y a las variables oceanográficas, por lo que el cambio climático es uno de los factores que se deben de considerar para su conservación. El incremento del nivel del mar, los eventos meteorológicos de gran intensidad, así como el aumento de la temperatura, son algunos ejemplos de los efectos del cambio climático que pueden traer consecuencias desfavorables para las tortugas (Azanza *et al.*, 2023). Las distintas amenazas de origen antrópico a las que se enfrentan actualmente las tortugas marinas pueden suponer una menor resiliencia frente al cambio climático (Patino-Martínez, 2013).



En este contexto, conforme a las proyecciones a futuro de cuatro escenarios de cambio climático en tres distintos horizontes temporales realizadas por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2022) para el estado de Yucatán, se estima en el escenario más favorable (SSP1 RCP2.6) un ligero incremento de la precipitación para todos los periodos, mientras que para el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5), se proyecta una disminución gradual hasta llegar a un 19.9 % por debajo del histórico. Con relación a la temperatura, en todos los escenarios de cambio climático se proyecta un aumento gradual que va de 0.9 a 1.3 °C en el escenario más favorable (SSP1 RCP2.6), mientras que en el más pesimista (SSP5 RCP8.5) de 1.0 a 4.0 °C (Figura 58).

Proyecciones de cambio climático en la
precipitación (1981-2010)



Proyecciones de cambio climático de la
temperatura media (1981-2010)

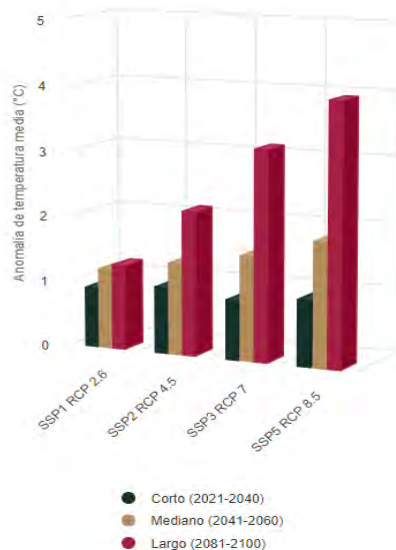


Figura 58. Proyecciones de cambio climático para las variables de precipitación y temperatura del estado de Yucatán. Tomado de INECC, 2022.

El incremento de la temperatura tiene implicaciones en el desarrollo embrionario de las tortugas marinas, ya que el aumento fuera del rango de humedad y temperatura puede causar una disminución del éxito de eclosión. Por otra parte, la temperatura de incubación determina el sexo de las crías, un aumento de esta variable provocaría un desequilibrio en la proporción de sexos. Mayores temperaturas implican mayor proporción de hembras (Patino-Martínez, 2013).

Asimismo, es de particular interés el incremento de la temperatura para la recuperación de las poblaciones de las tortugas marinas, por las consecuencias que esto pueda traer sobre sus hábitats de alimentación y fenología, que impactan directamente en el éxito reproductivo de sus poblaciones (Del Monte-Luna *et al.*, 2012; Schwoerer, 2013; Okuyama *et al.*, 2020).

Con relación al incremento del nivel del mar, este puede provocar la alteración en la redistribución de los sedimentos a lo largo de la costa, así como la pérdida o excesiva acumulación de arena y aumento





del nivel freático (Baker *et al.*, 2006; Fuentes *et al.*, 2009). Otro ejemplo, es el aumento en la frecuencia e intensidad de las tormentas tropicales, lo que puede alterar los ciclos de inundación de los huevos en desarrollo (Pike y Stiner, 2007) y provocar la mortalidad de los embriones.

La variabilidad de la temperatura y precipitación puede provocar cambios en el comportamiento de las hembras anidadoras, por ejemplo, durante la temporada de 2019 en la playa El Cuyo se observó por primera vez, un cambio en la selección del sitio de anidación en el perfil de playa en respuesta a la falta de lluvia y al incremento de la temperatura. Conforme a los registros de años anteriores, más del 90 % de las nidadas de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) fueron depositadas en la zona de duna, sin embargo, durante 2019 solo el 60.3 % se ubicaron en esta zona y el resto se localizó en la zona supramareal. Un panorama similar se observó en las nidadas de tortuga blanca (*Chelonia mydas*), ya que más de la mitad de la nidada se ubicó en la zona supramareal y el resto en la duna (PRONATURA, Península de Yucatán, 2020).

Problemática asociada a las tortugas marinas

Captura dirigida de individuos

La tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) es una especie muy apreciada por la belleza de su caparazón, por ello, históricamente ha sido explotada para la elaboración de joyería, artesanías y otros artículos; por esta razón se encuentra catalogada a nivel mundial como en peligro de extinción. La captura dirigida de individuos de esta especie continúa, por lo que es necesaria la aplicación de la ley para la protección de esta especie.

Depredación de nidos y tortugas

La depredación de crías de tortugas marinas por fauna silvestre (mapaches, zorra gris, cangrejos, gaviotas y aves rapaces) se ha incrementado en los últimos años como resultado de la pérdida de su hábitat y a la escasez de alimento.

Por otro lado, se ha registrado el ataque de jaurías ferales sobre las hembras reproductoras y crías en zonas de playas de anidación (SEMARNAT y CONANP, 2007) que provocan afectaciones físicas en las tortugas e incluso la muerte de los ejemplares.

Las personas que habitan las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos consumían carne de tortuga en su dieta cotidiana, utilizaban los huevos de tortuga como suplemento a los huevos de gallina. Posterior a la publicación del “Acuerdo por el que se establece veda para las especies y subespecies de tortuga marina en aguas de jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como en las del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California”, el consumo de carne disminuyó considerablemente.

Contaminación lumínica

La iluminación artificial provoca la desorientación de las tortugas marinas, tanto de hembras anidantes al no localizar un sitio óptimo para hacer su nido o cruzarse al estero, como de las crías al eclosionar,





que, en lugar de adentrarse al mar, buscan la fuente de luz, lo que las hace más vulnerables a la depredación y tiene como consecuencia la pérdida de individuos.

Contaminación del agua

Estudios demuestran que la contaminación del agua por presencia de agroquímicos provoca la disminución del potencial reproductivo de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), al encontrar en sus huevos niveles considerables de DDE (dicloro-difenil-dicloroetileno) y DDD (dicloro-difenil-dicloroetano), estos compuestos son degradados de DDT (dicloro-difeniltricloroetano), sus efectos son permanentes por más de diez años para el DDE y 20 años para el DDD. Este tipo de compuestos se filtran al subsuelo, y en el mediano plazo, se depositan en cuerpos de agua que alimentan o se conectan con la ría, lo que degrada el hábitat natural acuático y la calidad del agua, y afectan a los pastos marinos, que son la fuente de alimento de las tortugas marinas (SEMARNAT y CONANP, 2007). Para el caso de la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), que es carnívora en sus primeras etapas y después herbívora, esta condición le permite desechar el pesticida durante su etapa adulta; sin embargo, tiene efectos en sus primeras etapas de vida y provoca mutaciones y alteraciones reproductivas importantes.

Tránsito marítimo de embarcaciones frente a playas de anidación

El constante tránsito y uso irresponsable de las embarcaciones con motores fuera de borda utilizadas para las actividades pesqueras y turísticas frente a las playas de anidación, es un problema que provoca numerosos impactos en las tortugas marinas. Por un lado, generan la fragmentación y disminución en las praderas de pastos marinos, lo que disminuye la disponibilidad de alimento para las tortugas marinas, mientras que también, pueden ocasionar la muerte de los individuos por golpes de la embarcación al caparazón o por cortes infligidos por las propelas de los motores.

DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

El turismo de sol y playa es una actividad que se realiza dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, mientras que la pesca y la extracción de sal, son actividades productivas que se realizan en zonas aledañas al polígono del Santuario Playa Ría Lagartos y que tienen influencia en el estado de conservación de los ecosistemas presentes. Actividades como la agricultura y la ganadería, se realizan en las comunidades aledañas al polígono del ANP.

Turismo

La blanca arena y la vista al mar abierto del Golfo de México del Santuario Playa Ría Lagartos generan el interés turístico nacional e internacional. El turismo de naturaleza se lleva a cabo en las cuatro localidades colindantes con el ANP. Existen asociaciones de prestadores de servicios turísticos que ofertan recorridos en la zona costera aledaña al Santuario Playa Ría Lagartos, donde todo el año se pueden avistar ejemplares de tortugas marinas en las praderas de pastos marinos, donde son más frecuentes en la temporada de reproducción y anidamiento de estas especies. Otra modalidad de recorridos turísticos es internarse en la Ría, en embarcación o en vehículos motorizados, donde por su carácter paisajístico, es ideal para la observación de aves.





En la playa El Cuyo existe el reporte de turismo de avistamiento de tortugas anidantes sin autorización por parte de la SEMARNAT, esto puede afectar el proceso biológico de estos organismos.

En temporada turística alta (semana santa y verano), sobre todo en las localidades de El Cuyo y Las Coloradas, se presenta la llegada de turistas. En este sentido, las pisadas de las personas visitantes provocan la compactación de la arena y la fragmentación de la duna. Por otro lado, la falta de servicios públicos sanitarios, los desechos inorgánicos (desechos sólidos) y orgánicos (orines y fecales) humanos y de mascotas, son un foco de contaminación al aire libre, en conjunto estos factores afectan las áreas donde las tortugas anidan.

Pesca

La pesca es la actividad más importante dentro de la zona aledaña al Santuario Playa Ría Lagartos, representa el 30.5 % del total de unidades económicas dentro de la RB Ría Lagartos (INEGI, 2022). La llevan a cabo los habitantes locales, sociedades cooperativas de producción pesquera, las sociedades de producción pesquera rural, las sociedades de solidaridad social, los permisionarios y los pescadores independientes en las cuatro localidades que se ubican dentro de la RB Ría Lagartos, y que son aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos (INE-SEMARNAP, 1999).

Fuera del Santuario Playa Ría Lagartos, se realiza la actividad de pesca ribereña o artesanal, desde pequeñas embarcaciones, con motores fuera de borda y en zonas del Golfo de México cercanas a la costa. Se pesca durante todo el año y las especies más importantes son el pulpo (*Octopus maya* y *Octopus vulgaris*) y la langosta (*Panulirus argus*); entre las especies de escama se encuentra el mero (*Epinephelus morio*), huachinango (*Lutjanus spp.*), mojarra (*Gerres sp.* y *Calamus spp.*), chac-chi (*Haemulon spp.*), carito (*Scomberomorus cavalla*), jurel (*Caranx sp.*), robalo (*Centropomus spp.*), corvina (*Cynoscion spp.*). También se pesca el tiburón (*Carcharinus spp.*), camarón (*Penaeus spp.*) y caracol blanco (*Macrostrombus costatus*). Cuando los fenómenos climatológicos impiden la salida de las embarcaciones, la pesca se efectúa en el interior del estero unos 100 días en promedio al año.

La pesca comercial ha representado una amenaza latente para las tortugas marinas, sobre todo si se hace frente a las playas de anidación dado que se rebasan los límites permitidos (cuatro millas marinas, conforme al “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”), lo que trae como consecuencia el atropellamiento de tortugas o mamíferos marinos, la captura incidental, o el abandonar a la deriva de redes y trasmallos en los cuales pueden quedar atrapadas decenas o cientos de tortugas marinas, registrándose de ocho a 15 tortugas muertas por temporada debido al impacto de la captura incidental en redes pesqueras (INE-SEMARNAP, 1999).

Extracción de sal

En el Santuario Playa Ría Lagartos, se encuentra parcialmente propiedad perteneciente a la Industria Salinera de Yucatán, S.A de C.V. (ISYSA), la cual fue fundada en 1946 y creció rápidamente





caracterizándose por ocupar extensivamente el suelo, manifestada por la construcción de los bordos de estanques de evaporación y cristalización. La productividad de sal de esta planta únicamente es superada por la salinera de Guerrero Negro, en Baja California Sur, donde se produce aproximadamente medio millón de toneladas anuales. Es importante señalar que la extracción de sal que realiza la ISYSA, se lleva a cabo fuera del Santuario Playa Ría Lagartos.

Si bien la extracción de sal es una de las actividades más importantes en la región, la infraestructura establecida para su desarrollo tiene implicaciones en la conservación de las tortugas marinas. A lo largo de la playa Las Coloradas y paralela a esta, fuera del Santuario Playa Ría Lagartos, se encuentran las charcas de evaporación, su cercanía con la zona de anidación ha provocado que en ocasiones las tortugas al salir a anidar y en búsqueda de un sitio con las condiciones adecuadas para depositar su nidada, caigan accidentalmente en las charcas.

El registro de estos eventos no es continuo, sin embargo, durante las temporadas de 2014 al 2018 se registró que la mayor cantidad de tortugas en charcas ha sido de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*). Esto es sumamente importante ya que la alta concentración de sal puede ser peligrosa para las tortugas y resulta necesario realizar el rescate inmediato para evitar su muerte. Las acciones de rescate son complejas en su mayoría, ya que las charcas pueden ser muy amplias y requieren un gran número de participantes y de materiales para la captura y extracción de las tortugas, y para su traslado al mar (PRONATURA, Península de Yucatán, 2018).

Agricultura

En la antigüedad, la agricultura en la región se llevaba a cabo por los mayas, y además de ser una actividad que data de los años prehispánicos para sustento propio de las colonias tiene una gran importancia cultural (INE-SEMARNAP, 1999).

Las comunidades humanas circundantes al Santuario Playa Ría Lagartos se asientan sobre una planicie carso-tectónica; por ello, el sustrato es una placa de roca caliza con suelos poco profundos, que no son aptos para la agricultura; además se suma el hecho que la calidad del agua subterránea es inadecuada para el riego agrícola. No obstante, la agricultura que se realiza en las localidades aledañas al ANP se practica de forma incipiente en algunas zonas de selva mediana subperennifolia y áreas de selva baja caducifolia, esta actividad es muy limitada (García *et al.*, 2023) y está representada básicamente por la milpa compuesta por maíz, frijol, calabaza y chile. Es por ello, que se ha adoptado la siembra marginal de pastizales que usan para alimentar al ganado. El uso de fertilizantes es muy reducido y existen actividades de control de plagas.

Ganadería

Yucatán ocupa el lugar 23 a nivel nacional en producción de carne (33,092.34 toneladas), que proveen los principales municipios dedicados a la ganadería y que se ubican en el oriente del estado: Panabá, Buctzotz y Tizimín.





Las comunidades humanas circundantes al Santuario Playa Ría Lagartos se localizan dentro de la RB Ría Lagartos, la cual se encuentra enclavada en la región ganadera del estado de Yucatán. La cría de bovinos constituye una actividad importante en dos modalidades, la ejidal y la privada. La ejidal produce poca ganancia porque la carne tiene poco consumo en la región, por lo que muchas personas propietarias aprovechan los terrenos ejidales a través de la renta de pasto. La ganadería que se realiza en las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos es más productiva por la disponibilidad de terrenos baratos y los bajos costos de las instalaciones. La porcicultura y la avicultura están enfocadas a satisfacer las necesidades de autoconsumo.

Social

A nivel nacional, previo al “Acuerdo por el que se establece veda para las especies y subespecies de tortuga marina en aguas de jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como en las del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California”, se registró y documentó durante años, la caza de especies de tortugas para el aprovechamiento de los ejemplares y sus derivados. Particularmente, estas prácticas fueron comúnmente realizadas por la población de las localidades cercanas al Santuario Playa Ría Lagartos quienes consumían en su dieta cotidiana tortugas marinas y utilizaban los huevos de tortuga como suplemento a los huevos de gallina.

Actualmente se considera que con el paso de los años se ha generado y fortalecido en las personas que habitan en las comunidades aledañas un sentido de pertenencia de los recursos naturales, a través de las actividades de protección y conservación de tortugas marinas, lo que ha incidido en la reducción en la demanda de carne, huevo y derivados de tortugas marinas, así como otras especies de fauna silvestre.

Demográfico

En el Santuario Playa Ría Lagartos no existen asentamientos humanos, sin embargo, aledañas a él están presentes cuatro localidades: San Felipe, Río Lagartos, Las Coloradas y El Cuyo, las cuales tienen influencia en el manejo de los recursos naturales presentes en el ANP.

La inmigración en las comunidades de San Felipe, Río Lagartos y Las Coloradas es muy baja y no afecta su crecimiento poblacional. El origen de la población inmigrante es de las siguientes comunidades: Panabá, Tizimín, Buctotz y de algunos estados del país como Chiapas, Tabasco y Veracruz de Ignacio de la Llave. El principal motivo de este proceso es la búsqueda de mejores oportunidades laborales. Lo anterior ha originado un porcentaje considerable de población flotante y problemas de integración a las costumbres de los lugareños (INE-SEMARNAP, 1999).

Las tasas de crecimiento poblacional de las comunidades tienen en la actualidad parámetros de crecimiento normales (1.3 % al año), después de un significativo movimiento histórico migratorio en las décadas de 1960 y 1980, a partir de la promoción hacia la actividad pesquera, para emplear a la población campesina afectada por la disminución de la actividad henequenera. En 1997, la comunidad de El Cuyo presentó altos márgenes de inmigración, provocados por los permisionarios de pesca que ofertan sus embarcaciones con el fin de aprovechar las temporadas de captura de especies de alto valor





comercial, tendencia que aún en la actualidad continúa en las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos y que provoca la sobredemanda de los recursos naturales.

Infraestructura y servicios de las localidades colindantes

Dentro de las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos hay un total de 3,225 viviendas, de las cuales el 67.60 % están habitadas. Del total de viviendas, solo el 0.9 % tienen piso de tierra mientras que 66.48 % de las viviendas particulares cuentan con piso de otro material diferente a la tierra. Por otro lado, el 66.91 % de las viviendas particulares habitadas disponen de energía eléctrica; el 66.64 % de estas viviendas disponen de agua entubada y se abastecen del servicio público de agua y por último el 64.90 % de las viviendas particulares habitadas disponen de drenaje (INEGI, 2020).

Las cuatro localidades aledañas al ANP carecen de sistemas de tratamiento de aguas y un manejo integral de residuos (Tabla 21).

Tabla 21. Caracterización de las viviendas de las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos.

Municipio	Localidad	Total de viviendas	Total de viviendas ocupadas	Viviendas con piso de otro material diferente a tierra	Viviendas con electricidad	Viviendas con servicio de agua	Viviendas con drenaje
Río Lagartos	Río Lagartos	1,004	697	691	688	682	675
Río Lagartos	Las Coloradas	458	372	362	365	366	357
San Felipe	San Felipe	866	610	608	609	608	606
Tizimín	El Cuyo	897	501	483	496	493	455
Total		3,225	2,180	2,144	2,158	2,149	2,093
Porcentaje			67.60 %	66.48 %	66.91 %	66.64 %	64.90 %

*Modificado del primer diagnóstico para la RB Ría Lagartos

Fuente: Elaboración propia.

Servicios educativos

En el tema de servicios educativos, las cuatro localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos cuentan con planteles de educación básica (preescolar, primaria, secundaria o telesecundaria) y media superior (Colegio de Bachilleres o Telebachillerato) a excepción de San Felipe que no tiene plantel de media superior activo (Secretaría de Educación Pública, 2018). La población egresada del nivel media superior no cuenta con una oferta educativa de educación superior, por lo que tienden a emigrar para continuar su formación académica, incluso emigran desde egresar de la secundaria (INE-SEMARNAP, 1999).





Carreteras y comunicaciones

Existen tres carreteras pavimentadas desde la capital del estado de Yucatán al Santuario Playa Ría Lagartos; la carretera federal 176 que va desde la Ciudad de Mérida a Tizimín, esta se conecta a la carretera federal 295 que va de la ciudad Tizimín a Río Lagartos, la cual es interceptada por la carretera estatal Panabá - San Felipe que comunica a San Felipe con la localidad de Las Coloradas. Por último, la carretera estatal El Cuyo enlaza a El Cuyo y la Colonia Yucatán con la ciudad de Tizimín. El camino que conecta a Las Coloradas con El Cuyo es de terracería y no es transitable todo el año (DOF, 2000).

Las cuatro localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos cuentan con servicio de televisión de paga, telefonía celular e internet, aunque el servicio es limitado debido a la falla en la conexión con los servidores.





5.1 PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Actualmente, personal de la Dirección del Santuario Playa Ría Lagartos, además de tener presencia en el ANP, atiende el CPCT Dr. Mauricio Garduño Andrade, en la playa Las Coloradas; mientras que el CPCT El Cuyo, en la playa El Cuyo, es operado por personal adscrito a la RB Ría Lagartos de la CONANP.

De igual manera, para maximizar los esfuerzos en la protección de tortugas marinas, la Dirección del Santuario Playa Ría Lagartos, se coordina con diferentes instituciones de los tres órdenes de gobierno que inciden en la protección de las tortugas marinas, tales como:

- Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- Comisión Nacional del Agua.
- Comisión Nacional del Acuacultura y Pesca.
- Secretaría de Marina.
- Secretaría de la Defensa Nacional.
- Guardia Nacional.
- Fiscalía General de la República.
- Gobierno del Estado de Yucatán.
- Secretaría de Pesca y Acuacultura Sustentable del Estado de Yucatán.
- Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Yucatán.
- Comité de Conservación de Tortugas Marinas del Estado de Yucatán.
- Gobiernos Municipales de San Felipe, Río Lagartos y Tizimín.
- Protección Civil de los Municipios de San Felipe, Río Lagartos y Tizimín.

Por otro lado, el Santuario Playa Ría Lagartos cuenta con el apoyo y la participación de instancias académicas como los Centros de Estudios Tecnológicos del Mar, la Universidad Autónoma de Yucatán, el Tecnológico Nacional de México Campus Tizimín y Valladolid, la Universidad Autónoma de Chapingo, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-Mérida y la Universidad Nacional Autónoma de México. Asimismo, colabora con la Industria Salinera de Yucatán, S. A. de C. V. y OSC, como con Pronatura Península de Yucatán, A. C.





6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La administración y manejo del Santuario Playa Ría Lagartos están encaminados a establecer un sistema de administración que permita alcanzar los objetivos de conservación de los ecosistemas y sus elementos existentes, la biodiversidad y los elementos que alberga. Para ello, deben establecerse distintas acciones y estrategias que contribuyan a la protección, manejo, gestión, investigación y difusión del ANP; todo ello, en congruencia con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

En virtud de lo anterior, el trabajo de la CONANP se ha guiado desde su creación por un nuevo concepto de conservación que ha contribuido al pensamiento y las acciones de protección al entorno natural en las esferas nacionales e internacionales. Dentro de esta nueva visión de la conservación, nos podemos centrar dentro de la problemática de los ecosistemas y su biodiversidad.

Para alcanzar el objetivo de esta visión, la CONANP ha definido seis líneas estratégicas de trabajo para asegurar la conservación de los ecosistemas y procesos ecológicos que se desarrollan en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Estas líneas son:

1. Subprograma de Protección
2. Subprograma de Manejo
3. Subprograma de Restauración
4. Subprograma de Conocimiento
5. Subprograma de Cultura
6. Subprograma de Gestión

En el presente programa de manejo se desarrollan los seis subprogramas, cada uno de los cuales a su vez está conformado por componentes, estableciéndose para cada uno de ellos los objetivos, metas, actividades y acciones específicas a desarrollar para el logro de cada uno de ellos, derivado del diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas del área, de su biodiversidad y del análisis de la problemática y necesidades existentes en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia¹³. Se presenta, además, el cronograma de actividades en donde se establecen los plazos de ejecución de cada acción. En este sentido, los tiempos planteados deberán de ser ajustados o modificados conforme a las evaluaciones que serán de manera periódica no mayor a cinco años a partir del tiempo en que se ponga en marcha. Los períodos para la ejecución de las actividades y acciones son los siguientes: corto plazo (C): que considera un periodo de uno a dos años; mediano plazo (M): que considera un periodo de tres a cuatro años; largo plazo (L): que considera un periodo de cinco a más años; y permanente (P): cuando se opera indefinida y continuamente.

¹³ Para la definición y delimitación remitirse al apartado "Zona de Influencia" en el capítulo 7. *Zonificación y Subzonificación*.





6.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

Mediante la instrumentación de una serie de estrategias y acciones encaminadas a proteger los recursos naturales, este subprograma se enfoca en conservar las especies, así como los hábitats y sus procesos ecológicos, y de manera particular a las tortugas marinas. Por otro lado, evita la introducción y control de especies nocivas, así como establece acciones de prevención y control de contingencias ambientales. Reúne las acciones necesarias para auxiliar y coadyuvar con la PROFEPA en la inspección y vigilancia, prevención de ilícitos, y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos del Santuario Playa Ría Lagartos.

Objetivo general

- Establecer acciones para la protección y conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y los bienes y servicios ambientales que proporcionan, así como de la riqueza cultural del Santuario Playa Ría Lagartos, mediante la aplicación de la normatividad ambiental vigente, la vigilancia participativa comunitaria y la coordinación institucional.

Estrategias

- Implementar mecanismos de protección y vigilancia a nivel interinstitucional, en coadyuvancia con las personas involucradas en la conservación, en coordinación con las autoridades competentes.
- Coordinar acciones con comunidades e instituciones competentes como la SEMAR, la PROFEPA y la GN para la protección de las tortugas marinas y otras especies.
- Fomentar la participación de las autoridades correspondientes para la prevención y atención oportuna de las contingencias ambientales.
- Identificar áreas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos susceptibles a impactos medioambientales y las que ya presentan impacto, para dirigir esfuerzos encaminados a su preservación o rehabilitación.

6.1.1 COMPONENTE DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

El cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables al uso y disfrute del ANP es un requisito para su conservación y manejo. Este cumplimiento puede alcanzarse a través de estrategias y acciones que combinen la inspección, supervisión y vigilancia con un programa, que fomente la participación de las personas usuarias, visitantes y habitantes de las comunidades aledañas, para detectar y resolver los problemas de ilícitos e irregularidades ambientales para propiciar la protección de los recursos naturales del Santuario Playa Ría Lagartos.

Objetivos específicos

- Coadyuvar a consolidar un programa de inspección y vigilancia interinstitucional entre la PROFEPA y otras instancias competentes en la materia.





- Proteger y conservar los recursos naturales del Santuario Playa Ría Lagartos mediante la aplicación de la normatividad ambiental vigente, la vigilancia participativa comunitaria y la celebración de acuerdos de coordinación con las autoridades competentes, conforme a las disposiciones legales aplicables.
- Coadyuvar con las autoridades federales, estatales y municipales competentes en las acciones de inspección y vigilancia para proteger y conservar los ecosistemas y recursos naturales del ANP y su zona de influencia.
- Promover y fortalecer la participación de los actores locales mediante la instalación, capacitación y operación de comités de vigilancia ambiental participativa.
- Promover la protección de los recursos naturales mediante acciones encaminadas a reducir la incidencia de ilícitos y el mal uso de los recursos naturales, mediante el establecimiento de un sistema eficaz y expedito de vigilancia.
- Implementar un programa de señalización, que permita a las personas usuarias, visitantes y habitantes de las localidades aledañas identificar los límites, reglas administrativas e información sobre los recursos naturales del Santuario Playa Ría Lagartos.

Metas y resultados esperados

- Promover la suscripción de acuerdos interinstitucionales para el desarrollo de acciones de inspección y vigilancia permanente para el Santuario Playa Ría Lagartos con la SEMAR, PROFEPA y demás autoridades competentes en la materia.
- Promover el establecimiento de un comité de vigilancia participativa permanente con personas de las comunidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos, acreditado por la PROFEPA.
- Identificar zonas y sitios críticos y prioritarios para el desarrollo de actividades de vigilancia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Proponer e implementar la celebración de acuerdos a las autoridades competentes para la realización de acciones de inspección y vigilancia dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Coadyuvar con la PROFEPA en la realización de recorridos de inspección y vigilancia en el ANP, conforme al programa de trabajo correspondiente.	P
Participar en los operativos especiales de inspección y vigilancia en el ANP y su zona de influencia en coordinación con las autoridades competentes.	P
Fomentar la elaboración y actualización del mapeo de ilícitos que se presenten en el Santuario Playa Ría Lagartos y en su zona de influencia.	P
<i>Fomentar la participación comunitaria en acciones de vigilancia dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Promover la integración de comités de vigilantes comunitarios, capacitados en materia de impacto ambiental, legislación ambiental y sistemas de información geográfica, que presenten y den seguimiento a denuncias por ilícitos ambientales dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Promover, gestionar y organizar acciones de capacitación dirigida a los comités de vigilancia comunitaria del Santuario Playa Ría Lagartos, ante la PROFEPA.	P
Fomentar la denuncia ciudadana como instrumento de combate a los delitos ambientales cometidos en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	P





Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fortalecimiento de la capacidad operativa para la supervisión y difusión de las Reglas Administrativas.</i>	
Coadyuvar con la PROFEPA en la definición de rutas de vigilancia enfocadas en las áreas del Santuario Playa Ría Lagartos consideradas como áreas críticas y prioritarias, y favorecer la vigilancia permanente.	P
Instalar señalizaciones que permitan identificar la subzonificación y Reglas Administrativas del ANP.	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.1.2 COMPONENTE DE PREVENCIÓN, CONTROL Y COMBATE DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

En el Santuario Playa Ría Lagartos algunas de las principales contingencias ambientales que se pueden presentar son los derrames de petróleo tanto de plataformas como de embarcaciones, incendios, los eventos naturales como huracanes, el mar de fondo y el arribo masivo de sargazo.

Derrames de hidrocarburos

La localización del Santuario Playa Ría Lagartos no se caracteriza por la presencia de contingencias ambientales producidas por derrames de petróleo, sin embargo, no se puede descartar un accidente producido por las torres petrolíferas establecidas en el Golfo de México, las cuales pueden ser poco probables que afecten al ANP. No obstante, se han identificado malas prácticas por parte de pescadores y personas prestadoras de servicios turísticos, quienes realizan el mantenimiento de sus embarcaciones ya que vacían residuos de aceites y combustibles hacia el mar o la ría, incluso mezclados con otros hidrocarburos, o químicos como el cloro o ácido clorhídrico.

Eventos extremos

Los huracanes y el oleaje de tormenta (también llamado mar de fondo) pueden erosionar las playas del ANP e inundar las nidadas, esto provoca la muerte de los embriones. Los eventos meteorológicos intensos han aumentado en cantidad, frecuencia y magnitud en los últimos años, y esto implica una constante amenaza a las playas de anidación, por las lluvias torrenciales, oleaje, inundaciones y erosión de la playa que puedan acarrear. Estos factores incrementan el riesgo de muerte embrionaria, además de que se pierde un porcentaje significativo de las nidadas que se encuentran en incubación, lo cual se reflejará en un bajo porcentaje de reclutamiento de las crías al mar.

Arribo masivo de sargazo

El sargazo puede ser una amenaza emergente en algunas playas de anidación del Santuario Playa Ría Lagartos, en donde puede actuar como una barrera que impide el acceso de las tortugas marinas a las zonas preferidas de anidación (Maurer *et al.*, 2015). No obstante, hasta la fecha en el santuario no se ha registrado un arribo masivo de sargazo, similar a los que se presentan en el Caribe Mexicano; es altamente posible que el crecimiento del sargazo pelágico se incremente y sus sitios de arribo podrían aumentar e incluir cada vez más regiones. Es posible que se den circunstancias en las que la combinación de condiciones oceanográficas y meteorológicas generen un transporte de balsas de sargazo hacia la región costera del norte de la Península de Yucatán y que estos puedan ser llevados a las costas por el efecto de vientos locales intensos del noreste o por las brisas marinas.





Incendios

Es importante mencionar que el riesgo de presentarse incendios dentro del Santuario Playa Ría Lagartos se incrementa debido a que algunas personas usuarias o visitantes encienden fogatas en la zona de playa durante su estancia en el santuario. De igual manera se han identificado zonas en donde algunas personas locales de las comunidades aledañas al ANP, por práctica tradicional inician con quemas controladas de la vegetación muerta que se salen de control por falta de vigilancia.

Por ello, se requiere impulsar dentro del ANP la adecuada atención a contingencias como una herramienta fundamental para la conservación y restauración, en tanto cumpla su función ecológica sin ser una amenaza a la biodiversidad.

Objetivos específicos

- Reducir el impacto negativo de las contingencias ambientales en las poblaciones de tortugas marinas y especies de fauna asociadas a los ambientes costeros.
- Coadyuvar con las autoridades municipales, estatales y federales competentes, en la prevención y atención oportuna en caso de presencia de contingencias ambientales.

Metas y resultados esperados

- Identificar las áreas y posibles contingencias ambientales que se pueden presentar dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, como pueden ser incendios, huracanes, derrames de hidrocarburos, entre otros.
- Elaborar el mapa de riesgos que contenga una evaluación de la magnitud y la naturaleza de las posibles consecuencias negativas de las diversas contingencias ambientales que pudieran afectar al Santuario Playa Ría Lagartos.
- Generar en el corto plazo los mecanismos que permitan detectar oportunamente contingencias ambientales.
- Colaborar con las autoridades competentes en la elaboración de los manuales que permitan respuestas rápidas y eficientes ante las contingencias ambientales en el corto plazo.
- Establecer una brigada comunitaria para atención permanente de contingencias ambientales.
- Promover la realización de programas permanentes de capacitación sobre la atención, prevención y manejo de contingencias ambientales.
- Implementar un plan de acción del Santuario Playa Ría Lagartos, en atención de contingencias ambientales.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer mecanismos operativos y de coordinación para la atención de contingencias ambientales que inciden directamente en el Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Coadyuvar y establecer mecanismos de coordinación con el Comité Estatal de Protección Civil para la atención de contingencias ambientales en el Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Promover la implementación del Programa de Protección Contra Incendios Forestales en coadyuvancia con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	P





Actividades* y acciones	Plazo
Promover la formación de una brigada comunitaria para la atención de contingencias ambientales en el Santuario Playa Ría Lagartos.	M
Capacitar al personal del ANP en la atención de contingencias ambientales que se presenten en el Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Gestionar la adquisición de equipo de seguridad, herramientas básicas para el personal y cualquier otra persona que participe en las actividades de prevención, control y combate de contingencias ambientales.	M
Impulsar con la SEMAR y PROFEPA la elaboración de un plan de contingencias ambientales como derrames de hidrocarburos, fenómenos meteorológicos, entre otros, con incidencia en el Santuario Playa Ría Lagartos.	C
<i>Aplicar los manuales de procedimientos existentes generados por la autoridad competente en materia de contingencias ambientales y varamientos de ejemplares silvestres.</i>	
Atender lo estipulado en los manuales para la prevención y atención a contingencias ambientales en el Santuario Playa Ría Lagartos.	M
Generar un mapa de riesgos de contingencias ambientales.	C
Promover la capacitación de una brigada comunitaria en la atención de contingencias ambientales que se presenten en el ANP.	P
Elaborar e implementar un plan de acción del Santuario Playa Ría Lagartos, en coadyuvancia con Protección Civil e instituciones con injerencia en atención de contingencias ambientales.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.1.3 COMPONENTE DE PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES INVASORAS Y CONTROL DE ESPECIES NOCIVAS

Es necesario realizar acciones para mitigar y combatir la introducción, dispersión y establecimiento de las especies invasoras y sus efectos nocivos, mediante el diseño y operación de sistemas y programas de prevención, control y erradicación que permitan mantener la integridad del ecosistema y su biodiversidad dentro del Santuario Playa Ría Lagartos. Los perros (*Canis familiaris*) son lo más común en las playas de anidación, aunque también se pueden encontrar gatos domésticos (*Felis catus*). Ambos pueden depredar neonatos que emergen de los nidos, así como durante su recorrido al mar; además los perros son capaces de escarbar la arena hasta encontrar los huevos dentro de los nidos y pueden llegar a depredar varias decenas de nidadas completas.

Una problemática particular es la presencia del caballo (*Equus caballus*), que es utilizado con fines recreativos, ya que algunas personas locales realizan recorridos en la playa y por consiguiente ocurre la destrucción de nidos. Por otro lado, también se ha observado que la distribución del zanate (*Quiscalus mexicanus*), puede generar depredación de neonatos diurnos.

Por otra parte, dada la cercanía con la RB Ría Lagartos, se deben considerar otras especies invasoras como el ácaro rojo de las palmas (*Raoellia indica*), el ciprés (*Casuarina equisetifolia*) y coco (*Cocos nucifera*).

Aunque actualmente el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Yucatán lleva a cabo un monitoreo de la presencia de la palomilla de nopal (*Cactoblastis cactorum*), no se cuentan con programas de control y erradicación para las especies nocivas.





Objetivos específicos

- Prevenir y reducir el impacto negativo de las especies exóticas e invasoras en las poblaciones de tortugas marinas y su hábitat.
- Implementar acciones destinadas a la prevención, detección, control, monitoreo y erradicación de especies que se tornen perjudiciales y que puedan modificar la dinámica natural del ecosistema del Santuario Playa Ría Lagartos.

Metas y resultados esperados

- Establecer mecanismos de protección de nidadas y neonatos de tortugas marinas, de la depredación por especies exóticas e invasoras identificadas o poblaciones que se tornen perjudiciales, mediante un programa permanente de erradicación y control de especies exóticas e invasoras para el Santuario Playa Ría Lagartos.
- Elaborar y aplicar un programa permanente de manejo y control de especies exóticas e invasoras que se tornen perjudiciales en el Santuario Playa Ría Lagartos y en su zona de influencia.
- Fomentar y participar en la elaboración a corto plazo de un diagnóstico de la presencia, daños y efectos de las especies exóticas, invasoras y aquellas que se tornen perjudiciales para la salud de los ecosistemas y las tortugas marinas en el Santuario Playa Ría Lagartos y en su zona de influencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer mecanismos de protección de los nidos de tortugas marinas.</i>	
Proteger los nidos por medio de corrales de incubación.	P
Realizar recorridos en los sitios de anidación para ahuyentar a las especies depredadoras.	P
<i>Controlar y erradicar especies exóticas e invasoras.</i>	
Integrar un diagnóstico de especies exóticas, invasoras y perjudiciales presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos y en su zona de influencia, con énfasis en sus efectos a corto, mediano y largo plazo sobre los ecosistemas y su biodiversidad, y de propuestas de atención identificadas.	C
Elaborar un Programa de control, manejo y erradicación de especies exóticas-invasoras y perjudiciales para el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia con la participación de las autoridades competentes.	P
Diseñar e implementar medidas de prevención de entrada y dispersión de especies exóticas invasoras dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Ejecutar un programa de control de especies nocivas, con la autorización de la autoridad competente, con la participación de las personas habitantes de las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos y que incluya una campaña de información a las personas usuarias y visitantes.	P
Difundir en la población, información sobre los daños que generan las especies exóticas e invasoras, así como la importancia de no introducirlas al Santuario Playa Ría Lagartos.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.





6.1.4 COMPONENTE DE MONITOREO DE ENFERMEDADES EMERGENTES Y REEMERGENTES

El riesgo de la aparición de enfermedades emergentes y reemergentes se da en función de diversos factores como el cambio climático, determinantes sociales de la salud, además de condiciones que existen en una población que favorecen el desarrollo de agentes patógenos (Kuri-Morales *et al.*, 2015).

Existen, además, factores intrínsecos como: la especie hospedera, vectores, ciclos de vida del hospedero, tasa de transmisión de los virus en la vida silvestre, densidad o riqueza de especies que comparten el ecosistema; y extrínsecos como: urbanización, deforestación, ganadería intensiva, aumento de la frontera agrícola, contacto humano con la vida silvestre y especies que se tornan perjudiciales para la salud, densidad poblacional, situación socioeconómica y tráfico de especies, entre otros (De Wit *et al.*, 2017, 2019).

De las enfermedades ocasionadas por el contacto con animales que se tornan perjudiciales como roedores, perros y gatos, son toxoplasmosis, toxocariasis y equinococosis, entre otros, que al ser portadores de dichas enfermedades pueden ser transmitidas al ser humano o a la fauna silvestre (De Wit *et al.*, 2017, 2019). En el caso de tortugas marinas, estas pueden ser portadoras asintomáticas de la bacteria *Salmonella*, la cual se puede encontrar alojada en los fluidos de la cloaca, situación que puede poner en riesgo de infección al personal técnico que colecta huevos para su protección, a quienes los saquean y a la población en general que los consume (Reséndiz y Fernández-Sanz, 2021).

En este contexto, es importante reconocer que las personas, los animales domésticos, la fauna silvestre y el ecosistema son parte fundamental de una sola salud. El uso de herramientas que permitan la prevención y detección temprana de enfermedades zoonóticas en el ANP es fundamental para la conservación de la fauna silvestre y al mismo tiempo evitar poner en riesgo la salud humana y el ecosistema. Algunos de los beneficios de la prevención y erradicación de las enfermedades zoonóticas son: la disminución de este tipo de enfermedades en las poblaciones humanas, así como evitar enfermedades de mayor magnitud como la COVID-19, el crecimiento económico local (al reducir los costos de atención para aliviar este tipo de enfermedades), reducción de los costos para el control de enfermedades y la recuperación de la diversidad de las especies nativas impactadas (Kuri *et al.*, 2015; De Wit *et al.*, 2017, 2019).

Aunque la presencia de enfermedades en tortugas marinas es poco conocida, dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, solo existen observaciones puntuales con tortugas marinas que presentan síntomas de fibropapilomatosis; sin embargo, no existen estadísticas para conocer el número y la especie afectada.

Objetivos específicos

- Gestionar la elaboración de un diagnóstico sobre enfermedades zoonóticas que tengan implicaciones potenciales en la salud humana, la salud de la fauna silvestre y en la salud ecosistémica en el Santuario Playa Ría Lagartos.





- Promover la prevención de la transmisión de enfermedades zoonóticas que tengan implicaciones potenciales en la salud humana y en la conservación de la fauna silvestre en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes en las poblaciones de fauna silvestre, tanto de especies nativas como de especies exóticas y exóticas invasoras en el Santuario Playa Ría Lagartos.
- Contar en el mediano plazo con un Protocolo de Bioseguridad que permita prevenir la transmisión de enfermedades emergentes entre el humano, animales domésticos, ferales y fauna silvestre.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar un diagnóstico regional de enfermedades zoonóticas en el Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Promover ante el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), universidades, centros de investigación, organizaciones de la sociedad civil y demás autoridades competentes, la elaboración de un protocolo para el diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes que pudieran incidir en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	C
Elaborar y ejecutar un protocolo de prevención, monitoreo, control y erradicación de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre, tanto para especies nativas como especies ferales para el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	L
Verificar el estado de salud de los ecosistemas del Santuario Playa Ría Lagartos, a través del monitoreo de enfermedades emergentes.	L
Identificar sitios potenciales o focos de infección, así como los vectores de enfermedades emergentes y reemergentes en la fauna silvestre, especies ferales y las personas usuarias en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	C
<i>Elaborar y ejecutar un Protocolo de Bioseguridad en el Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Impulsar con el SENASICA e instancias competentes la elaboración y ejecución de un Protocolo de Bioseguridad para el Santuario Playa Ría Lagartos.	M
Difundir las medidas de bioseguridad para la práctica de investigación en el Santuario Playa Ría Lagartos.	M
Realizar pláticas informativas dirigidas a las comunidades aledañas y a las personas usuarias para la sensibilización sobre el tema de zoonosis.	M
Promover la realización de talleres de capacitación sobre zoonosis para el personal que labora en el Santuario Playa Ría Lagartos.	M
Elaborar un diagnóstico de erradicación de especies exóticas potencialmente transmisoras de enfermedades zoonóticas.	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.1.5 COMPONENTE DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es resultado del uso intensivo de la atmósfera como receptora de emisiones de GEI, especialmente CO₂; los cuales han sido emitidos durante los últimos 150 años de industrialización. Los GEI han superado la capacidad de captura de la atmósfera, lo cual resulta en el aumento constante de las concentraciones de estos gases que obstaculizan la emisión de energía hacia el espacio exterior y





acrecientan el proceso natural de efecto invernadero, lo cual incrementa las temperaturas en todo el mundo.

Dentro de los servicios ecosistémicos de las ANP se encuentran proveer sitios de refugio, descanso, alimentación, reproducción y anidación, de las especies de flora y fauna que conforman y comprenden ecosistemas específicos, la producción de oxígeno y captación de dióxido de carbono disminuyen las concentraciones de la atmósfera y por lo tanto los GEI se reducen, asimismo es una porción de litoral costero con presencia de especies de manglar por lo que representa una barrera natural ante los efectos de tormentas y huracanes. La protección de estos sitios constituye un aporte significativo para hacer frente al cambio climático.

Por otro lado, dentro de los objetivos de las ANP se encuentran el proteger las especies de flora y fauna que conforman y comprenden ecosistemas específicos. El Santuario Playa Ría Lagartos integra una gran diversidad de flora terrestre, que ofrece servicios ecosistémicos como la producción de oxígeno y captación de grandes cantidades de bióxido de carbono, lo que permite disminuir las concentraciones de la atmósfera y, por lo tanto, la disminución de los GEI. Su protección constituye un aporte relevante para hacer frente al cambio climático.

Tanto las acciones de mitigación como de adaptación al cambio climático que se realicen en los santuarios de tortugas marinas contribuyen al cumplimiento de las disposiciones establecidas en los acuerdos internacionales que México ha firmado al respecto, como son la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Acuerdo de París, así como las establecidas en la Ley General de Cambio Climático y en los marcos jurídicos locales.

Objetivos específicos

- Identificar los riesgos presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos y establecer las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático aplicables.
- Contribuir con el establecimiento de medidas de adaptación de los efectos del cambio climático de la población de tortugas marinas en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Metas y resultados esperados

- Promover la elaboración en el corto plazo de un diagnóstico de riesgos y de áreas de vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático para la región donde se encuentra el Santuario Playa Ría Lagartos.
- Gestionar la instalación de una estación meteorológica dentro del ANP.
- Fomentar la implementación de acciones permanentes para minimizar los efectos del cambio climático en las tortugas marinas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover ante la autoridad correspondiente la elaboración de un diagnóstico de riesgos y áreas de vulnerabilidad para las tortugas marinas.</i>	





Actividades* y acciones	Plazo
Promover la elaboración del Programa de Adaptación al Cambio Climático para la zona de la costa oriente de Yucatán, que incluya un diagnóstico de riesgo y áreas de vulnerabilidad del Santuario Playa Ría Lagartos ante los efectos del cambio climático.	C
<i>Impulsar y gestionar ante las instancias correspondientes, el establecimiento de una estación meteorológica dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Promover ante la CONAGUA el establecimiento de una estación meteorológica en el Santuario Playa Ría Lagartos.	M
<i>Promover la implementación de protocolos existentes para la mitigación de los efectos del cambio climático en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.</i>	
Evaluar las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, y su aplicación, especialmente con tortugas marinas.	P
Promover el diseño e implementación de proyectos de mitigación al cambio climático ante las instancias correspondientes.	M
Aplicar un protocolo para el registro de temperatura de incubación de nidadas.	P
Promover la identificación de zonas adicionales (set back) aledañas a playas de anidación de tortugas y aves marinas como medida de adaptación ante modificaciones morfológicas por efecto del cambio climático.	C
Promover y fortalecer el monitoreo y protección de áreas reconocidas por su alta prioridad para la alimentación y anidación de tortugas y aves marinas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos para reducir los impactos por cambio climático, incrementar la resiliencia y resistencia de las poblaciones de estas especies dentro del ANP.	P
Impulsar y facilitar la realización de un análisis de vulnerabilidad y riesgo para los hábitats costeros dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Establecer un programa de monitoreo de temperatura de incubación y condiciones ambientales en playas índice del ANP, para prevenir los impactos causados por el cambio climático.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.2 SUBPROGRAMA DE MANEJO

El manejo es un conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable en las ANP.

El Santuario Playa Ría Lagartos comprende diversos paisajes como playa arenosa, duna costera y esteros. La playa arenosa es el sitio en donde desovan las tortugas y el principal ecosistema a proteger, sin embargo, lo que sucede en los bordes del referido santuario y su zona de influencia puede afectar el ciclo reproductivo de las tortugas, por lo que se debe contar con un programa de trabajo, en conjunto con autoridades competentes y comunidades vecinas, para que el ambiente de reproducción se mantenga apto para dicho fin, y se fomente que las prácticas de diversas actividades que se presenten en el ANP sean congruentes con los objetivos de conservación y no pongan en riesgo tanto la anidación como el desarrollo embrionario de los neonatos de las especies de tortuga marina que arriben al sitio.





Las comunidades de San Felipe, Río Lagartos, Las Coloradas y El Cuyo, son las comunidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos en donde se realizan diversas actividades económicas entre las que se pueden mencionar el turismo, la pesca, la industria salinera, la ganadería y la agricultura tradicional de roza tumba y quema. Si bien estas actividades se han realizado de manera continua fuera del Santuario Playa Ría Lagartos, hasta el momento no ha estado sometido de forma importante a presiones o alteraciones por causa de la presencia humana. Sin embargo, estas actividades productivas se realizan e incrementan de manera desordenada, lo que genera un desarrollo económico desigual, la destrucción y el deterioro del entorno natural, que podría provocar consecuencias negativas sobre la integridad del ANP.

Aunque en las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos el saqueo de los nidos o el aprovechamiento de las tortugas por parte de las personas locales no es recurrente, esta actividad se presenta en formas más discretas y no en grandes cantidades. De esto se tiene conocimiento por parte de anécdotas de las personas locales; no obstante, aunque no se cuenta con registros de saqueos, se tiene conocimiento del saqueo de uno o dos nidos por temporada para consumo, este número se ha registrado de captura de tortugas como fuente de proteína.

Es por lo que el Subprograma de Manejo para la conservación de los ecosistemas y sus elementos, se realiza a través del aprovechamiento sustentable de los recursos con la participación de las comunidades aledañas y autoridades competentes, y se ejecuta el adecuado manejo de las tortugas marinas para lograr su recuperación.

Objetivo general

- Contribuir al mantenimiento a largo plazo del escenario natural, de sus recursos naturales y de los procesos ecológicos existentes en el Santuario Playa Ría Lagartos, haciéndolos compatibles con las actividades de conservación para el desarrollo, manejo, uso sustentable de sus recursos, y fomentar el turismo de bajo impacto ambiental.

Estrategias

- Promover el manejo estandarizado de las hembras, nidadas y neonatos de tortugas marinas.
- Fomentar la ejecución actividades productivas alternativas hacia la conservación de los recursos naturales.
- Promover e impulsar la regularización y ordenamiento de las actividades de recreación, investigación y educación ambiental en el ANP.
- Eliminar o reducir el impacto sobre el escenario natural, sus recursos naturales y procesos ecológicos, ocasionados por las actividades de recreación, investigación y educación ambiental en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.
- Implementar las acciones necesarias y mecanismos de coordinación institucional para el saneamiento ambiental del Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.





6.2.1 COMPONENTE DE MANEJO DE TORTUGAS MARINAS

Debido al alto grado de saqueo y depredación de nidadas de tortugas marinas que suele darse en la mayoría de las playas de México, para lograr su protección se volvió necesario reubicar las nidadas a sitios protegidos y vigilados, conocidos como corrales o viveros de incubación, con el fin de proteger los huevos, para que permanezcan todo el periodo de incubación en la y tengan la oportunidad de producir neonatos. En el Santuario Playa Ría Lagartos y por los años de presencia de manejadores y acciones para la conservación de tortugas marinas, la práctica del consumo de huevo de tortuga marina ha disminuido o se ha eliminado, por lo que es posible dejar las nidadas *in situ* con un manejo adecuado de la depredación ocasionada por la fauna silvestre o feral.

Para la adecuada vigilancia de los corrales o zonas de incubación *in situ*, la instalación de campamentos tortugueros ha demostrado ser una estrategia exitosa y adecuada, ya que permite que las personas que realizan la actividad de protección permanezcan en la playa, cerca de la zona de corrales o *in situ*, lo que permite cuidar los nidos de depredadores o saqueadores. Es importante acompañar las acciones de protección de nidadas con acciones de educación ambiental a las personas locales de comunidades vecinas y las personas visitantes.

Objetivo específico

- Contribuir a la integración de neonatos de tortugas marinas al medio marino como una acción necesaria para la recuperación de las poblaciones, mediante la coordinación de los diferentes actores en el sitio, personas interesadas e involucradas en la protección de tortugas marinas, mediante las mejores prácticas de protección establecidas en protocolos adecuados y la normatividad aplicable.

Metas y resultados esperados

- Proteger las nidadas de tortugas marinas, mediante la aplicación de métodos estandarizados establecidos en protocolos para su manejo y protección, así como el adecuado registro de parámetros biológicos y reproductivos para el conocimiento y monitoreo de forma permanente de las especies.
- Fomentar permanentemente la participación de las personas locales de las comunidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos en la protección de nidadas e introducción de neonatos al medio marino.
- Coordinar permanentemente las acciones de protección de nidadas con los diferentes actores interesados e involucrados en la protección, con las comunidades aledañas, OSC, instituciones de educación superior, gobiernos locales, entre otras.

Actividades* y acciones	Plazo
Implementación de un protocolo estandarizado de manejo de tortugas marinas para el ANP, basado en la legislación vigente.	
Proteger las nidadas de tortugas marinas y obtener los porcentajes de eclosión y reclutamiento similares a los naturales para cada población.	P





Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar acciones de coordinación para la protección de nidadas, neonatos y hembras anidadoras en las playas.</i>	
Identificar a los diferentes grupos que colaboran en las acciones de protección en el Santuario Playa Ría Lagartos y con base en ello, integrar un directorio para la realización de mesas de trabajo de evaluación y planeación.	P
Implementar técnicas y equipo para facilitar el rescate y liberación de tortugas que ingresan a las charcas salineras.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.2.2 COMPONENTE DE DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO COMUNITARIO

La participación directa de la población, personas propietarias, poseedoras y usuarias, en los procesos de gestión del territorio y en el manejo sustentable de los recursos naturales es necesaria para lograr los objetivos de conservación. De esta manera, se contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas de las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos, ya que les brinda oportunidades que aportan a la economía familiar y se promueven acciones encaminadas a la conservación y preservación de los recursos naturales y la biodiversidad, además de los procesos formativos y de educación no formal que acompaña a las acciones.

En las comunidades que se encuentran aledañas al polígono del Santuario Playa Ría Lagartos, se han implementado programas de capacitación y difusión a través de programas de subsidios, como el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) y el Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies en Riesgo (PROREST), lo que propicia que las personas habitantes tengan conocimiento de los objetos de conservación dentro del Santuario Playa Ría Lagartos y de la apropiación sustentable de los recursos naturales. Sin embargo, hacen falta la difusión y la capacitación de las comunidades aledañas al ANP en actividades económicas alternativas en las que promuevan un adecuado desarrollo sustentable.

Objetivo específico

- Contribuir al fortalecimiento y desarrollo sustentable de las comunidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos a través de acciones de capacitación técnica y organizativa.

Metas y resultados esperados

- Diseñar y operar un programa de capacitación permanente para el fortalecimiento comunitario en el manejo de los recursos naturales.
- Implementar prácticas de técnicas ecológicas que beneficien al medio ambiente y contribuyan a satisfacer sus necesidades básicas en el corto plazo, de comunidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos.
- Apoyar a las comunidades aledañas al ANP en la implementación de proyectos productivos que permitan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.





Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover el desarrollo y fortalecimiento comunitario en el manejo de recursos naturales.</i>	
Fomentar la participación de las personas que habitan en las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos en los programas de subsidios PROCODES y PROREST.	P
Identificar actividades turísticas de bajo impacto ambiental que incluyan buenas prácticas y que se puedan realizar dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Fomentar el ordenamiento de las actividades turísticas, mediante la elaboración de un manual de buenas prácticas de turismo enfocado en las tortugas marinas.	M
<i>Fomentar la operación de proyectos comunitarios sustentables.</i>	
Fomentar la operación de proyectos comunitarios sobre técnicas ecológicas que contribuyan con la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales.	M
Promover actividades de bajo impacto ambiental.	M

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.2.3 COMPONENTE DE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE VIDA SILVESTRE

El Santuario Playa Ría Lagartos se encuentra ubicado de manera contigua a la RB Ría Lagartos, en la cual hay una importante interacción en el manejo de los recursos naturales. Existen especies que tradicionalmente son utilizadas por las comunidades aledañas al ANP, tales como el cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*), la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y de especies de flora como las distintas especies de mangle (*Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*), palma Kuká (*Pseudophoenix sargentii*), chit (*Thrinax radiata*) y diversas palmas, algunas de estas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo. Por lo que es necesario contar con medidas de protección para ellas, y fomentar que el aprovechamiento no extractivo de especies nativas dentro del ANP se realice a través del establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) con fines de investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación y educación ambiental.

Objetivos específicos

- Promover la generación de trabajos de investigación sobre el monitoreo de especies de la vida silvestre en el Santuario Playa Ría Lagartos, con la participación de las comunidades aledañas al ANP.
- Fomentar la protección de las especies silvestres que se encuentran dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Fomentar el uso sustentable de la vida silvestre a través del establecimiento de UMA; con fines de investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación y educación ambiental.

Metas y resultados esperados

- Impulsar en el mediano plazo el aprovechamiento no extractivo de las especies de vida silvestre a través del establecimiento de UMA.
- Impulsar la realización de estudios que permitan conocer el estado actual de las poblaciones silvestres de flora y fauna en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.





Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar la elaboración e implementación de estrategias de aprovechamiento no extractivo de especies de vida silvestre a través del establecimiento de UMA.</i>	
Fomentar de manera constante el trabajo con las comunidades aledañas al ANP en acciones y proyectos de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales del Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Fomentar la realización de estudios que permitan identificar el estado actual poblacional de las especies bajo alguna categoría de riesgo en el Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Promover la celebración de convenios con instituciones académicas para la realización de investigaciones de las poblaciones de las especies en riesgo del Santuario Playa Ría Lagartos y en su zona de influencia.	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.2.4 COMPONENTE DE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS DULCEACUÍCOLAS Y HUMEDALES

Los humedales actualmente se encuentran altamente amenazados, por ello, es necesario instrumentar acciones para el uso ordenado y sustentable de estos, en las cuales se involucre a las comunidades y se promuevan los bienes y servicios ambientales que estos proveen, con la finalidad de contribuir a los objetivos de conservación.

Dentro del Santuario Playa Ría Lagartos se encuentran humedales en donde ocurren procesos ecológicos de vital importancia; son el hábitat de muchas especies de fauna acuática y de aves residentes y migratorias. Además de proveer de especies de peces a las localidades cercanas para su dieta básica. Son zonas con riqueza ecológica invaluable y que representan el patrimonio de los habitantes de las localidades colindantes.

Objetivo específico

- Propiciar la continuidad de los procesos ecológicos de los humedales mediante acciones de conservación, protección, manejo y uso sustentable de los recursos naturales en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.

Metas y resultados esperados

- Elaborar en el mediano plazo un programa de caracterización y en su caso, restauración de los humedales y ambientes dulceacuícolas contenidos en el Santuario Playa Ría Lagartos.
- Evaluar el impacto de las actividades que se realizan en los esteros a lo largo del Santuario Playa Ría Lagartos en el corto plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover el manejo y uso sustentable de los humedales.</i>	
Identificar acciones de restauración a realizar en los humedales.	M
Coordinar alianzas estratégicas con dependencias que inciden en el ANP para la conservación de humedales.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.





6.2.5 COMPONENTE DE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS COSTEROS E INTERMAREALES

El manejo sustentable es el conjunto de estrategias enfocadas a revertir el deterioro y la destrucción de los ecosistemas y su biodiversidad. Es necesario, instrumentar acciones para el uso ordenado y sustentable de estos, en las cuales se involucre a las comunidades y se promuevan los bienes y servicios ambientales que estos proveen, a fin de contribuir a los objetivos de conservación.

La mayor parte del territorio del Santuario Playa Ría Lagartos está constituido por un ecosistema costero e intermareal. Es la zona en donde se da la anidación de las tortugas marinas, proceso relevante en la continuación del ciclo de vida de estos animales, también puede ser el paso de cocodrilos entre esteros. Además, se encuentran otras especies que mantienen la integridad de este, como son cangrejos y otros crustáceos y aves marinas como playeritos. Por todo esto, es de gran importancia mantener la integridad de estos ecosistemas, con acciones que no modifiquen su entorno.

Objetivo específico

- Promover la continuidad de los procesos ecológicos en los ecosistemas costeros del Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.

Metas y resultados esperados

- Evaluar el impacto de las actividades que se realizan en los esteros a lo largo del Santuario Playa Ría Lagartos en el corto plazo.
- Minimizar las actividades que causen impacto sobre la zona costera e intermareal permanentemente.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar un diagnóstico de la zona costera e intermareal del Santuario Playa Ría Lagartos para promover el manejo y uso sustentable.</i>	
Realizar un diagnóstico del estado de la zona costera del Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	C
Elaborar y actualizar los listados florísticos y faunísticos de la zona costera e intermareal del Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Identificar las capacidades de aprovechamiento no extractivo de la zona costera y los distintos usos que dan a los recursos naturales contenidos en el Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Analizar el impacto en los ecosistemas mediante diagnósticos de las actividades que se realizan en la zona costera e intermareal del Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	C
Promover con la academia y demás instituciones de educación e investigación, el diseño de proyectos alternativos ecológicamente sustentables para las zonas costeras e intermareales que puedan implementarse en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.





6.2.6 COMPONENTE DE USO PÚBLICO, TURISMO Y RECREACIÓN AL AIRE LIBRE

La creciente presencia de turistas en las ANP es una realidad nacional e internacional, actualmente el turismo ha sido reconocido por convenciones y declaraciones internacionales como una oportunidad de desarrollo sustentable; sin embargo, el turismo desarrollado sin una planificación adecuada y con visión de corto, mediano y largo plazo puede constituir una amenaza para la conservación del patrimonio natural y cultural.

En general, las actividades turísticas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos son de bajo impacto ambiental y se limitan a algunas áreas de la playa; las fechas en las que se registra mayor incidencia de las personas visitantes a la zona de playa es durante los fines de semana, Semana Santa, y vacaciones de verano y de fin de año, con visitas esporádicas el resto del año, en las que las familias de las localidades cercanas acuden a la playa para nadar y pasear. De ahí la importancia de promover y trabajar en la regulación y ordenamiento de actividades turísticas y recreativas en el ANP y su zona de influencia.

No obstante, dado el gran interés que ha generado la playa de Las Coloradas, debido al fenómeno de “las aguas rosas”, pone en evidencia el gran potencial con que cuenta la zona, lo que indica una tendencia en el incremento del turismo. Lo anterior supone que el desarrollo de las actividades turísticas debe de realizarse con un enfoque sostenible, viable económicamente y equitativo desde la perspectiva ética y social para las comunidades circundantes, que promueva la conservación de la biodiversidad del Santuario Playa Ría Lagartos y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas locales.

Objetivo específico

- Instrumentar un programa de turismo de naturaleza como mecanismo de conservación y protección de los recursos naturales asociados al Santuario Playa Ría Lagartos, para coadyuvar con el desarrollo sustentable de las comunidades aledañas a esta ANP, en coordinación con las autoridades competentes.

Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un estudio diagnóstico de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental que pudieran implementarse, enfocadas a conservar el patrimonio natural del Santuario Playa Ría Lagartos y de su zona de influencia.
- Ordenar en el corto plazo la actividad turística en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia en coordinación con instituciones y autoridades competentes.
- Desarrollar en el corto plazo estrategias que reduzcan los impactos generados por las actividades turísticas y recreativas al aire libre en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.
- Elaborar en el mediano plazo el estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga para la conservación y manejo del Santuario Playa Ría Lagartos.





- Establecer de manera permanente protocolos de monitoreo que permitan evaluar los impactos derivados de la alta afluencia de personas visitantes y el establecimiento de acciones de manejo adaptativo.
- Establecer una estrategia de gestión de la visitación que permita prever sus impactos negativos y potenciar los positivos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Conocimiento y diagnóstico de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental.</i>	
Realizar un diagnóstico de los impactos de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental en el ANP.	C
Elaborar el Estudio de Límite de Cambio Aceptable y Capacidad de Carga del ANP.	M
Diseñar e implementar el programa de monitoreo de la actividad turística y sus impactos en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia en el que se establezcan fechas que prioricen la protección en las temporadas de anidación de las tortugas marinas.	C
Integrar un catálogo de personas prestadoras de servicios con incidencia en el Santuario Playa Ría Lagartos y actualizarlo permanentemente.	P
Contar con la infraestructura mínima necesaria para el control y ordenamiento de la actividad turística y que al mismo tiempo permita la realización de actividades recreativas.	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.3 SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

Los disturbios ecológicos que suceden dentro de las ANP generalmente acaban por mermar las poblaciones sujetas a protección; esta condición se agrava en ecosistemas costeros, donde el paso de personas, ganado, vehículos (diferentes a los permitidos para hacer el trabajo propio de protección) o la introducción de especies exóticas invasoras puede resultar en la degradación del ecosistema importante para la reproducción de las tortugas marinas.

Las malas prácticas para el desarrollo de las actividades productivas que ocurren dentro y fuera del Santuario Playa Ría Lagartos, han provocado la remoción de la vegetación original, la compactación y erosión de las playas, la contaminación de la línea de costa, de los cuerpos de agua y el mar, la introducción de especies exóticas e invasoras, la pérdida de la conectividad ecológica y la perturbación del hábitat, lo cual amenaza a la biodiversidad presente, el funcionamiento de los ecosistemas y la permanencia de procesos biológicos de importancia como lo es la anidación de las tortugas marinas.

Para lograr la protección y conservación del Santuario Playa Ría Lagartos es necesario promover actividades de restauración de los ecosistemas, con la participación comunitaria y de todas las personas usuarias. En el caso de las poblaciones silvestres que ya fueron afectadas, se requiere de actividades consensuadas con los actores involucrados, que permitan la recuperación de estas para preservar la diversidad genética, los procesos naturales, los flujos energéticos, los ciclos de vida, la conectividad ecológica y todo aquello que garantice los procesos evolutivos de las poblaciones silvestres.

Este subprograma se enfoca principalmente en definir y programar las actividades de recuperación de los ecosistemas y especies prioritarias para su conservación, así como todos los componentes que conforman el paisaje del Santuario Playa Ría Lagartos.





Es importante involucrar a los diferentes sectores gubernamentales y a la sociedad civil, y asumir de manera participativa la corresponsabilidad de mantener la continuidad de los sistemas naturales, sus recursos y flujos energéticos. Por lo cual en el presente subprograma se establecen las estrategias para la restauración y recuperación de las zonas que han sido alteradas o impactadas, con la finalidad de garantizar que el Santuario Playa Ría Lagartos continúe como el sitio seleccionado por las tortugas marinas para su reproducción.

Objetivo general

- Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas naturales del Santuario Playa Ría Lagartos para asegurar la continuidad de los procesos naturales en la zona de playa y humedales, mediante acciones preventivas y correctivas correspondientes.

Estrategias

- Generar en el corto plazo acciones que permitan la restauración de las áreas degradadas, en función de su valor para la biodiversidad y por los servicios ambientales que provee.
- Promover la investigación orientada en acciones de restauración, con un enfoque integral que involucre suelos, agua, vegetación y fauna en el mediano plazo.
- Realizar programas específicos para especies en alguna categoría de riesgo o sitios que requieran de acciones concretas de restauración hacia condiciones más propicias para el desarrollo de los recursos naturales en el mediano plazo.

6.3.1 COMPONENTE DE RECUPERACIÓN ESPECIES EN RIESGO, PRIORITARIAS O EMBLEMÁTICAS

En el Santuario Playa Ría Lagartos se han realizado estudios que permiten conocer la importancia biológica de la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga blanca (*Chelonia mydas*). Actualmente se llevan a cabo acciones de protección y manejo, y se ha aportado conocimiento sobre su biología a lo largo de más de 50 años, con resultados satisfactorios, sin embargo, aún se está en camino a la recuperación de su población.

En el Santuario Playa Ría Lagartos, también llegan a desovar otras tortugas de importancia consideradas como especies en riesgo tal como la tortuga caguama (*Caretta caretta*), especie en peligro de extinción conforme a la NOM-059- SEMARNAT-2010.

También es el hábitat de un número importante de especies de flora y fauna silvestre, tanto terrestres como marinas, entre las que destacan las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 tales como: el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), ambas especies sujetas a protección especial; la matraca yucateca (*Campylorhynchus yucatanicus*), la cacerolita (*Limulus polyphemus*) y el jaguar (*Panthera onca*), especies en peligro de extinción; la palma chit (*Thrinax radiata*), la palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*) y la palma nakax (*Coccothrinax argentata*), especies bajo la categoría de amenazada.





Por lo tanto, es importante detectar las potenciales amenazas para la estabilidad de las poblaciones e implementar programas que garanticen la recuperación de las especies y con esto asegurar la restauración del funcionamiento de los ecosistemas.

Objetivos específicos

- Recuperar las poblaciones de especies en riesgo y emblemáticas, mediante la aplicación de programas específicos como los PACE.
- Continuar con las acciones de protección de tortugas marinas y recuperación de las poblaciones.
- Promover la investigación científica para mejorar las técnicas de manejo de las poblaciones de tortugas marinas.
- Identificar especies de flora y fauna que son prioritarias para la conservación o se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Actualizar y, en su caso, elaborar programas de conservación para las especies prioritarias y en alguna categoría de riesgo identificadas.
- Reducir las fuentes de presión sobre las poblaciones de especies prioritarias y aquellas catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Metas y resultados esperados

- Implementar permanentemente un programa de seguimiento de las tendencias poblacionales de las tortugas marinas que se presentan en el ANP.
- Promover la realización de investigación científica para mejorar las técnicas de protección y manejo de las tortugas marinas permanentemente.
- Establecer permanentemente programas de vinculación, monitoreo, investigación y restauración de especies prioritarias, así como promover la integración de universidades e instituciones.
- Establecer permanentemente programas de protección para las especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Conocer el estado actual y tendencias poblacionales de las tortugas marinas.</i>	
Promover proyectos de investigación y monitoreo que permitan conocer las tendencias poblacionales de las tortugas marinas y otras especies en riesgo en el Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Coordinar y concertar con las autoridades municipales, estatales y federales e instituciones de investigación, la continuidad de programas de recuperación de las especies en alguna categoría de riesgo y sus hábitats dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Promover la implementación de un manual con las técnicas de manejo y protección de las diferentes especies de tortugas marinas.	P
Promover la capacitación del personal de la Dirección de ANP y personas locales de las comunidades aledañas en el manejo y protección de tortugas marinas.	P
Elaborar un plan de trabajo cada temporada en donde se contemplen evaluaciones periódicas de las acciones de conservación de las tortugas marinas, con la participación de distintos actores involucrados.	C





Actividades* y acciones	Plazo
Mantener actualizada la base de datos de cada temporada de anidación en el Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Impulsar y fomentar en los PACE la vinculación con las redes comunitarias para la conservación.	M
Establecer la línea base sobre el estatus de las poblaciones de especies en riesgo seleccionadas para el Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Identificar y promover mecanismos de financiamiento para acciones de restauración (fondos, compensaciones, incentivos, entre otros).	M
Ejecutar los PACE para las especies de tortugas carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>) y blanca (<i>Chelonia mydas</i>), que anidan en el Santuario Playa Ría Lagartos y las que ocasionalmente visitan la zona, como la tortuga caguama (<i>Caretta caretta</i>).	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.3.2 COMPONENTE DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

El impacto por actividades humanas sobre los ecosistemas del Santuario Playa Ría Lagartos ha sido poco estudiado. Durante las últimas décadas en la zona colindante al Santuario Playa Ría Lagartos, el cambio de uso de suelo, el desarrollo turístico, la agricultura, la ganadería, entre otras, han modificado grandes extensiones de terreno para dar paso a las actividades productivas. Asimismo, los eventos meteorológicos como huracanes y el mar de fondo contribuyen al deterioro del ecosistema. Por lo que, con este componente se pretende implementar las medidas para la restauración y reforestación dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, con el uso de especies nativas y de importancia ecológica regional.

Objetivos específicos

- Promover la elaboración de estudios diagnósticos para identificar sitios susceptibles de restauración y reforestación dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Promover proyectos de desarrollo sustentable tendientes a la reforestación y restauración con especies nativas de zonas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos y de la zona de influencia.

Metas y resultados esperados

- Promover la elaboración en el mediano plazo de un diagnóstico sobre la degradación de los ecosistemas forestales dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Promover en el corto plazo el diseño e integración de acciones de reforestación y restauración con especies nativas de los ecosistemas forestales degradados por actividades humanas para el Santuario Playa Ría Lagartos en coordinación con las instancias del gobierno federal, estatal y municipal para su implementación.
- Ejecutar acciones de restauración, con el uso de especies nativas y endémicas del Santuario Playa Ría Lagartos, a través del incremento de hectáreas reforestadas en el mediano plazo.
- Realizar acciones de restauración con el uso de especies nativas del Santuario Playa Ría Lagartos, con la participación de instituciones y personas locales de las comunidades aledañas.





Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover la realización de acciones de reforestación y restauración con especies nativas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Promover la elaboración de un diagnóstico que determine el grado de deterioro de los ecosistemas forestales dentro del Santuario Playa Ría Lagartos y las acciones para su restauración.	C
Realizar de manera coordinada con instituciones federales, estatales y municipales acciones de reforestación y restauración de ecosistemas con especies nativas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	M
<i>Contar con un diagnóstico sobre la degradación de los ecosistemas presentes dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Promover la investigación para determinar el grado de deterioro de los ecosistemas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Identificar sitios prioritarios para la restauración e implementar acciones de recuperación.	C
Establecer alianzas con instituciones, personas de las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos y con OSC para la instrumentación del programa de reforestación.	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

Conocer las especies de flora y fauna que forman parte del Santuario Playa Ría Lagartos y su estado de conservación, permitirá diseñar y establecer estrategias de protección. Asimismo, resulta relevante caracterizar y describir las variaciones en las condiciones meteorológicas, geomorfológicas, edafológicas y ecológicas para entender mejor el comportamiento de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga caguama (*Caretta caretta*), así como de las demás especies presentes dentro y fuera del Santuario Playa Ría Lagartos.

La generación de investigación e información permite promover la integración de diversas instituciones, como se ha realizado desde hace décadas, sin embargo, resulta importante promover la continuidad de los proyectos de investigación, que permitirán mejorar las técnicas de manejo y conservación no solo de las tortugas marinas sino de otras especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 o forman parte de procesos ecológicos importantes. Es imprescindible ampliar las áreas de investigación a los hábitats y ecosistemas, así como de los fenómenos naturales que involucran los procesos biológicos que se llevan a cabo dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.

Objetivo general

- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la planeación, toma de decisiones, seguimiento y evaluación de la protección de las tortugas marinas y su hábitat.

Estrategias

- Facilitar y promover el desarrollo del conocimiento vinculado con el manejo de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga caguama (*Caretta*





caretta) en el Santuario Playa Ría Lagartos mediante la definición de líneas prioritarias de investigación y monitoreo.

- Promover la participación de diversas instituciones en los proyectos de investigación que permita conocer, evaluar, proteger y manejar la biodiversidad del Santuario Playa Ría Lagartos, y en específico, de las tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*), blanca (*Chelonia mydas*) y caguama (*Caretta caretta*).
- Plantear acciones que permitan contar con los elementos técnicos, científicos y de capacitación para el adecuado monitoreo, estudio y protección de la biodiversidad dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, así como del uso de los recursos naturales.
- Generar y mantener disponible la base de datos de las investigaciones generadas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos y de las temporadas de anidación de tortugas marinas.

6.4.1 COMPONENTE DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Hasta el momento se han generado investigaciones importantes dentro del Santuario Playa Ría Lagartos y se han aplicado en el mejoramiento de las técnicas de manejo y protección de la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga caguama (*Caretta caretta*); sin embargo, como ya se ha señalado, se está en proceso de recuperación de las especies y se contribuye a la protección de otras que también se encuentran en riesgo.

Es por ello que la investigación y el conocimiento sistemático de las especies nos permite continuar con el conocimiento de su biología, el desarrollo de su población, sus hábitos y detectar las amenazas a las que pudieran enfrentarse.

Asimismo, coexisten en el Santuario Playa Ría Lagartos otras especies susceptibles de estudios de investigación y monitoreo dentro del ANP y que hasta el momento no se ha abordado su conocimiento más detallado, y que cumplen una importante función dentro del hábitat de las tortugas marinas.

Objetivos específicos

- Fomentar, promover e incrementar los conocimientos básicos y aplicados de las características y funcionamiento de los ecosistemas; así como de sus recursos y su fragilidad mediante la realización de proyectos de investigación que aporten información relevante para la toma de decisiones del Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.
- Generar conocimiento para el manejo del ANP a través de mecanismos de coordinación con centros de investigación y de educación superior.

Metas y resultados esperados

- Definir a corto plazo líneas prioritarias de investigación y promover la elaboración de estudios para el Santuario Playa Ría Lagartos.





- Celebrar a mediano plazo convenios con institutos de investigación y de educación superior para el desarrollo de investigaciones de interés para el manejo del Santuario Playa Ría Lagartos y el seguimiento e implementación de los resultados.
- Obtener a corto plazo información científica relevante para la toma de decisiones en el manejo del Santuario Playa Ría Lagartos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecer las líneas prioritarias de investigación en el Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Identificar las necesidades de investigación para generar conocimiento de las tortugas marinas, sus hábitats y procesos ecológicos asociados o que ocurren dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Elaborar una base de datos de investigaciones realizadas en el Santuario Playa Ría Lagartos en la cual se incorpore información sobre instituciones, personas investigadoras, temas desarrollados, especies estudiadas y fuentes de financiamiento.	P
Fomentar el estudio de las especies en riesgo, prioritarias o emblemáticas.	P
Promover estudios de procesos de regeneración natural y asistida.	P
Promover estudios y líneas de investigación sobre especies involucradas en la polinización y su relación con los servicios ecosistémicos.	M
<i>Vincular e integrar a las instituciones en acciones de investigación y protección.</i>	
Impulsar mecanismos de apoyo para el financiamiento de los proyectos de investigación del Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	P
Fomentar la participación en los trabajos de conservación de las tortugas marinas, de estudiantes en estancias de investigación, que presten su servicio social, realicen prácticas profesionales o proyectos de tesis de universidades nacionales e internacionales.	P
Establecer un programa de cooperación y vinculación con las instituciones académicas, para generar información sobre la biología y ecología de las tortugas marinas.	P
Gestionar y promover la celebración de foros con personas expertas para determinar las líneas de investigación necesarias para desarrollar y ampliar el conocimiento del Santuario Playa Ría Lagartos y el manejo de su hábitat.	M
Promover la celebración de convenios con instituciones interesadas en realizar estudios de investigación dentro del Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.4.2 COMPONENTE DE INVENTARIOS, LÍNEAS DE BASE Y MONITOREO AMBIENTAL

En el Santuario Playa Ría Lagartos, como en muchas ANP se presenta un vacío en la información ambiental, hace falta generar listados e inventarios ambientales, para conocer el estado actual de los recursos naturales presentes. Asimismo, es necesario implementar programas de monitoreo para conocer la fluctuación de los procesos biológicos a través del tiempo y valorar los impactos durante los cambios apreciados en las investigaciones; es también importante realizar monitoreos socioeconómicos relacionados con los cambios del medio.





Objetivos específicos

- Monitorear las poblaciones de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga caguama (*Caretta caretta*), a través del programa de protección y manejo de la especie.
- Aumentar el conocimiento sobre los ecosistemas mediante la generación de inventarios de los recursos y la biodiversidad del Santuario Playa Ría Lagartos.

Metas y resultados esperados

- Establecer un sistema de monitoreo que permita evaluar la recuperación de la población de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga caguama (*Caretta caretta*).
- Generar bases de datos detalladas de los recursos naturales del Santuario Playa Ría Lagartos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar y operar un sistema de registro de información y monitoreo para las especies de tortugas marinas en el Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Generar un sistema de monitoreo para las tortugas marinas que se protegen dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, conforme a las necesidades del ANP.	P
Integrar, revisar y actualizar los protocolos de monitoreo biológico de las tortugas marinas en el Santuario Playa Ría Lagartos y en su zona de influencia.	P
Establecer un sistema de indicadores ambientales en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona marítima aledaña como calidad del agua y especies de flora y fauna.	C
Involucrar, capacitar y promover la protección y manejo de las tortugas marinas, con los habitantes de las localidades colindantes, personas voluntarias, estudiantes y personas investigadoras.	P
<i>Diseñar y establecer sistemas de inventarios de flora y fauna útiles para la toma de decisiones.</i>	
Elaborar y actualizar las bases de datos de flora y fauna del Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Revisar, validar y usar la información de los inventarios de flora y fauna en los ejercicios de planeación para el manejo del ANP.	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.4.3 COMPONENTE DE SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO

Existe gran cantidad de información generada a través de las temporadas de anidación de tortugas marinas, organizada para su aprovechamiento en estudios de monitoreo y seguimiento de sus poblaciones. Esta información constituye una herramienta para la correcta toma de decisiones para el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales conforme a las necesidades para el manejo del ANP. Es importante para el Santuario Playa Ría Lagartos generar conocimiento de los recursos naturales que se protegen, con la participación de otras instituciones interesadas, personas investigadoras y estudiantes así como a la población interesada de las comunidades aledañas.

Asimismo, la información que se genere sobre la fauna y flora que se encuentran en el Santuario Playa Ría Lagartos, debe ser sistematizada para que permita establecer programas integrales de protección y manejo de especies.





Objetivos específicos

- Compilar las bases de datos obtenidas por el manejo de especies protegidas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos en la plataforma del Sistema de Información de Tortugas Marinas (SITMAR), sitio oficial del PNCTM de la CONANP.
- Recabar la información generada para procesar, analizar y generar propuestas de mejora para el manejo del Santuario Playa Ría Lagartos y de las especies que protege.

Metas y resultados esperados

- Generar un sitio de difusión de la información recopilada y generada dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Contar de manera permanente con una base de datos biológicos, ecológicos y ambientales que permitan la toma de decisiones adecuada y con sustento científico en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Recopilar, organizar y difundir la información generada dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Realizar una búsqueda, rescate y recuperación de la información que se ha generado por investigación y monitoreo por diversas instituciones nacionales e internacionales sobre las especies de tortugas marinas en la región.	P
Sistematizar la información generada dentro del Santuario Playa Ría Lagartos y capturar en la plataforma oficial del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas de la CONANP.	P
Fomentar el intercambio de información con las instituciones generadoras de conocimiento dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA

La conservación del Santuario Playa Ría Lagartos y su biodiversidad, no puede entenderse como una labor exclusiva de la autoridad ambiental. Requiere necesariamente de la participación de la sociedad y de que esta valore la importancia de los servicios ambientales que ofrece para que puedan involucrarse en acciones concretas a favor de su conservación.

Para contribuir a la conservación, uso y manejo sustentable del Santuario Playa Ría Lagartos a largo plazo es necesario involucrar a las personas usuarias, visitantes y locales de las comunidades aledañas, dándoles a conocer el valor y los beneficios que el ANP provee. Esto puede lograrse a través de una adecuada estrategia de información, comunicación, participación y educación para la conservación, que incluya a los sectores relacionados y tenga alcances a todos los niveles.





Objetivo general

- Difundir acciones de conservación del Santuario Playa Ría Lagartos, para propiciar la participación de las comunidades aledañas a fin de que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

Estrategias

- Desarrollar materiales informativos, tanto impresos como electrónicos, para difundir la importancia del Santuario Playa Ría Lagartos, así como su conservación y los recursos naturales que resguarda.
- Contar con un programa de cultura para la conservación para sensibilizar a las personas locales, usuarias y visitantes del Santuario Playa Ría Lagartos.

6.5.1 COMPONENTE DE PARTICIPACIÓN

Por muchos años se ha visto una gran participación de la ciudadanía, personas locales de las comunidades cercanas, voluntarias, investigadoras y autoridades, que han puesto su esfuerzo conforme a sus capacidades para contribuir en el manejo y protección del Santuario Playa Ría Lagartos y, en específico, de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga caguama (*Caretta caretta*). Sin embargo, para propiciar una mayor participación y, desde luego, la recuperación de las tortugas marinas, se requiere establecer vínculos de comunicación que permitan mejorar las prácticas, ampliar el conocimiento, generar otra visión sobre el trabajo de conservación, permitir el desarrollo sustentable en la región con la realización de otras actividades asociadas a ello.

Así también, una sociedad más informada y participativa, permitirá realizar los trabajos de inspección y vigilancia y evitar prácticas ilícitas contra las especies.

Objetivo específico

- Promover la participación comprometida de la sociedad en la conservación de las tortugas marinas.

Meta y resultado esperado

- Promover la participación de todos los sectores de la sociedad como eje estratégico de conservación.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar y realizar acciones de participación social.</i>	
Desarrollar una estrategia de participación comunitaria efectiva para promover la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad del Santuario Playa Ría Lagartos.	P





Actividades* y acciones	Plazo
Fomentar la participación de grupos organizados en las acciones de conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales que resguarda el Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Capacitar a personas de las localidades aledañas para la conformación de grupos técnicos que realicen trabajos de protección de tortugas marinas en el Santuario Playa Ría Lagartos.	P
<i>Promover y establecer un programa de voluntariado para la realización de acciones y actividades en el Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Promover la participación de personas voluntarias en los trabajos de recuperación de las poblaciones de tortugas marinas en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	P
Reconocer el trabajo que generan las personas voluntarias y difundirlo.	P
<i>Establecer el Consejo Asesor (CA) del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Convocar a instituciones de investigación y educación, organizaciones no gubernamentales, organizaciones sociales, autoridades municipales, estatales y federales, y a las personas vinculadas con el uso y conservación de los recursos naturales del Santuario Playa Ría Lagartos, al establecimiento del Consejo Asesor del ANP.	C
Dar seguimiento a las reuniones del CA a fin de informar y retroalimentar la planeación, los avances, logros, metas, proyectos y demás asuntos relacionados al Santuario Playa Ría Lagartos que deban ser consensuados y valorados.	P
<i>Promover y operar un programa de colaboración con instituciones y las autoridades locales para el fortalecimiento en el manejo del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Identificar e involucrar a las autoridades locales para la implementación conjunta de programas de protección de las tortugas marinas, recursos naturales, biodiversidad y ecosistemas presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.	P
Celebrar convenios de colaboración con los gobiernos locales para fortalecer el adecuado desarrollo de las actividades de conservación, protección y monitoreo de las tortugas marinas y otras especies en riesgo, dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.5.2 COMPONENTE DE EDUCACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

Contar con más personas que se sumen a las tareas de protección y manejo de las tortugas marinas, permite que la CONANP desarrolle estrategias de educación para la conservación dentro del Santuario Playa Ría Lagartos que faciliten que las personas de las localidades aledañas reconozcan el valor de la biodiversidad, para promover su participación directa e indirecta en las tareas de conservación.

Para ello, se desarrollará y operará un programa de educación para la conservación en el Santuario Playa Ría Lagartos mediante el cual se instrumenten planes específicos para cada región, a través de la socialización de los conocimientos y las experiencias obtenidas en el campo y de la elaboración de una guía para la integración de subprogramas de educación ambiental.





Objetivos específicos

- Promover el reconocimiento del valor que tienen los servicios ecosistémicos del ANP mediante la realización de acciones que fortalezcan la cultura para la conservación.
- Informar a las personas de las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos, así como a las personas usuarias sobre la importancia de los ecosistemas del ANP mediante el desarrollo de actividades de educación ambiental y capacitación social, organizativa y técnica.

Metas y resultados esperados

- Diseñar un programa de educación ambiental para el Santuario Playa Ría Lagartos.
- Promover con instituciones de educación superior la difusión de los resultados de investigaciones científicas relacionadas con las tortugas marinas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar y elaborar un programa de educación y capacitación para la conservación del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Colaborar con instituciones de investigación para generar material de difusión y didáctico sobre la conservación de las tortugas marinas.	P
Desarrollar y promover un programa de educación para la conservación del Santuario Playa Ría Lagartos, que permita generar conocimiento en las personas usuarias sobre las amenazas a la biodiversidad y sus consecuencias.	C
Promover la participación de centros de investigación, OSC, escuelas y dependencias federales, en los programas educativos que se implementen.	C
Impartir pláticas, talleres y conferencias de educación para la conservación, dirigido a diferentes instancias gubernamentales y no gubernamentales, y a las personas de las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos.	M
Establecer sinergias con instituciones dedicadas a la educación ambiental que ayuden en la difusión de la información generada y participen en el desarrollo e implementación de los programas educativos que ofrezca la Dirección de ANP.	P
Promover la incorporación de temas relevantes para la conservación de los recursos naturales en los programas de educación de la región para fomentar la cultura para la conservación.	M
Ejecutar un programa de formación y capacitación de las personas voluntarias en la difusión de la importancia de la conservación del ANP.	P
Realizar campañas de concientización y educación ambiental para el manejo de residuos, dirigida a las personas usuarias y autoridades.	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.5.3 COMPONENTE DE COMUNICACIÓN, DIFUSIÓN E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

Integrar publicaciones, organizar eventos, campañas en medios masivos, exposiciones, diseñar señalizaciones, definición de la identidad, entre otros, son elementos que se emplean para establecer en todo momento puentes de comunicación efectiva con diferentes públicos, a fin de mejorar su presencia pública y la correcta difusión de las actividades que se desarrollen a favor de la conservación





y protección de las tortugas marinas y otras especies presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos y su zona de influencia.

Objetivo específico

- Estructurar un esquema de difusión y divulgación mediante la educación formal e informal, medios impresos, pláticas, talleres, entre otros, que considere todos los sectores sociales, a fin de atender los diferentes niveles productivos y socioculturales del Santuario Playa Ría Lagartos.

Metas y resultados esperados

- Contar de manera permanente con un programa de comunicación y difusión ambiental en el Santuario Playa Ría Lagartos.
- Realizar pláticas sobre la importancia del Santuario Playa Ría Lagartos, las tortugas marinas y la participación comunitaria para la protección de los ecosistemas, a lo largo del año en las diferentes escuelas de las localidades circundantes al polígono del ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementar el programa de comunicación y difusión del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Realizar la difusión y divulgación en diferentes medios de comunicación de la información sobre el Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Elaborar materiales de difusión y comunicación comprensibles, que contengan la información básica sobre las tortugas marinas, los ecosistemas y la biodiversidad del Santuario Playa Ría Lagartos, que promuevan un mayor impacto en la sociedad; congruentes con los manuales de identidad de la CONANP.	C
Diseñar e instalar señaléticas en los sitios más concurridos del Santuario Playa Ría Lagartos sobre las actividades permitidas y prohibidas dentro de la subzonificación del santuario.	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.6 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

Para alcanzar los objetivos planteados en este documento es necesario realizar una amplia gama de acciones de gestión, dirigidas a lograr la optimización de los recursos disponibles y conciliar los intereses de las comunidades, todo esto bajo un estricto apego al marco jurídico. La eficacia en la conservación de los ecosistemas, de sus bienes y servicios depende de la consolidación en el manejo del ANP, a través de una adecuada organización interna, concertación y coordinación, así como de los apoyos administrativos, logísticos, financieros, legales, de personal, capacitación e infraestructura necesarios.

Es necesario generar el vínculo de relación a nivel regional y nacional que permita una administración eficiente del Santuario Playa Ría Lagartos, en donde se contemplen los mecanismos de concertación adecuados, la capacitación del personal y la adquisición y mantenimiento de infraestructura, entre otros.





Objetivo general

- Establecer las formas en que se organizará la administración del Santuario Playa Ría Lagartos, así como los mecanismos de vinculación con los tres órdenes de gobierno, personas locales de las comunidades aledañas, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y restauración.

Estrategias

- Promover y fortalecer la transversalidad y sinergia interinstitucional y social.
- Fortalecer el capital humano y sus capacidades, así como tener el equipo y la infraestructura requerida para el manejo y administración del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Gestionar recursos económicos complementarios para el manejo y administración del ANP.
- Celebrar convenios de colaboración y concertación para mejorar el manejo y conservación de las tortugas marinas dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.

6.6.1 COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN

Se requiere impulsar mecanismos de mejora continua e innovación con el propósito de cumplir la normatividad y los manuales de procedimiento para el ejercicio de los recursos financieros, mediante la identificación de las necesidades humanas, financieras, materiales, de infraestructura y de equipamiento.

Objetivo específico

- Gestionar la adquisición de equipo, infraestructura y los materiales para fortalecer el funcionamiento óptimo del manejo y administración de los recursos financieros, materiales y humanos para el cumplimiento de los objetivos del Santuario Playa Ría Lagartos.

Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un Programa Operativo Anual (POA) aplicado para el cumplimiento de los objetivos.
- Contar con la estructura operativa necesaria del Santuario Playa Ría Lagartos para su administración y manejo eficiente y eficaz.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar la capacitación para la administración de los recursos asignados al Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Identificar las necesidades de recursos humanos, financieros, materiales, de infraestructura y equipamiento para la operación eficiente y eficaz del Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Fomentar la adquisición de materiales, equipo e infraestructura necesarios para la administración y operación del Santuario Playa Ría Lagartos.	P
<i>Elaborar el POA.</i>	





Actividades* y acciones	Plazo
Elaborar y ejecutar el POA del Santuario Playa Ría Lagartos.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.6.2 COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA Y SEÑALIZACIÓN

Con el fin de contar con una presencia continua para el desarrollo de acciones de protección y manejo de tortugas marinas y su hábitat, así como de brindar a las personas visitantes la orientación adecuada, se requiere de infraestructura para realizar actividades operativas acorde con los propósitos de conservación del Santuario Playa Ría Lagartos y con el presente programa de manejo. De este modo, para el manejo y administración del ANP es necesario realizar periódicamente el mantenimiento de la infraestructura y la implementación de señalización adecuada; esta permite sensibilizar a la población aledaña al ANP y con ello disminuir los impactos sobre el entorno natural y cultural.

Objetivos específicos

- Contar de manera permanente con la infraestructura básica necesaria para el desarrollo de las actividades operativas acorde con los objetivos de conservación del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Establecer un sistema de señalización de carácter informativo, preventivo y restrictivo en los principales sitios de uso turístico, acceso y caminos.

Metas y resultados esperados

- Contar con la infraestructura y equipamiento necesarios para una administración eficiente y eficaz del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Colocar la señalética establecida en el ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar la infraestructura y el equipamiento necesario para el manejo del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Gestionar los recursos para la instalación de la infraestructura mínima necesaria para el manejo del Santuario Playa Ría Lagartos.	P
Instalar casetas de vigilancia y torres de observación que sean necesarias dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.	M
Diseñar y establecer senderos interpretativos en el Santuario Playa Ría Lagartos.	M
Evaluar las condiciones de la infraestructura del Santuario Playa Ría Lagartos y realizar labores de mantenimiento.	P
<i>Instalar la señalización necesaria.</i>	
Identificar las necesidades de señalización.	C
Elaborar, diseñar y colocar la señalización informativa y restrictiva en el Santuario Playa Ría Lagartos.	C
Delimitar el Santuario Playa Ría Lagartos a través de la colocación de mojoneras para su fácil identificación y ubicación.	C
Instalar y dar mantenimiento periódico a la señalización establecida.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.





6.6.3 COMPONENTE DE RECURSOS HUMANOS Y PROFESIONALIZACIÓN

El capital humano del Santuario Playa Ría Lagartos es uno de los factores fundamentales para el logro de sus objetivos de conservación, por lo que, se considera que los procesos naturales, sociales y económicos que existen en el ANP son dinámicos, se requiere que el personal a cargo reciba una constante capacitación y actualización, con el fin de lograr un mejor desempeño en las tareas que le son encomendadas.

Objetivos específicos

- Contar con personal suficiente y capacitado para cumplir con los objetivos de conservación del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Identificar las necesidades específicas de capacitación que requiere el personal para el mejor desempeño de sus funciones.

Metas y resultados esperados

- Contar en el mediano plazo con el personal necesario para desempeñar las diferentes actividades de manejo y administración del Santuario Playa Ría Lagartos.
- Elaborar en el mediano plazo un programa de capacitación continua de recursos humanos para el óptimo desarrollo de las actividades que se requieren en el ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar la contratación de recursos humanos necesarios para la administración del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Gestionar la contratación de personal técnico y administrativo necesario para atender las acciones de manejo y administración del ANP.	C
Gestionar recursos financieros externos, para la contratación de personal de apoyo para operar actividades en los diferentes subprogramas del presente programa de manejo.	M
<i>Fortalecer las capacidades del personal del Santuario Playa Ría Lagartos.</i>	
Identificar las necesidades de capacitación del personal.	C
Fomentar la participación del personal del ANP en congresos, talleres y simposios relacionados con el manejo de ecosistemas insulares y marinos.	P
Evaluar periódicamente el desempeño del personal y programar su capacitación.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.





7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

7.1 SUBZONIFICACIÓN

De conformidad con el artículo 3o, fracción XXXIX, de la LGEEPA, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las ANP, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las ANP, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

En términos del artículo primero del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, el Santuario Playa Ría Lagartos se localiza en los municipios de Tizimín, Río Lagartos y San Felipe, en el estado de Yucatán, cuenta con una superficie total de 827-35-91.71 ha. El área cuenta con cinco zonas núcleo, una de las cuales se divide en dos subzonas, debido a su alta concentración de anidación de tortugas marinas, lo que da lugar a seis subzonas de las cinco zonas núcleo con una superficie total de 742-30-27.25 ha. Además, existen seis zonas de amortiguamiento con una superficie total de 85-05-64.46 ha.

Criterios de zonificación y subzonificación

Para establecer la subzonificación del Santuario Playa Ría Lagartos se consideró lo establecido en los artículos 47 BIS, 47 BIS 1 y 55 de la LGEEPA, y lo previsto en el artículo décimo cuarto del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, así como los siguientes criterios:

- Sitios de alto índice de anidación y desove de las tres especies de tortugas marinas que tienen presencia en el Santuario Playa Ría Lagartos: tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y, en menor proporción, la tortuga caguama (*Caretta caretta*).
- Superficies con presencia de especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Tipos de vegetación y estado de conservación.
- Áreas de importancia turística.
- Presencia de infraestructura no permanente y de apoyo al turismo.
- Actividades que se desarrollan en el ANP (actividades de turismo de bajo impacto ambiental,





aprovechamiento no extractivo).

- El Acuerdo de destino de la Zona Federal Marítimo Terrestre al servicio de la CONANP: “Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 1333,125.85 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, Municipios de Río Lagartos y Tizimín, Estado de Yucatán, para uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las especies de tortuga marina” y el “Acuerdo por el que se modifica el Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 1333,125.85 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, municipios de Río Lagartos y Tizimín, Estado de Yucatán, para uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las especies de tortuga marina, a efecto de ampliar la superficie destinada a 1,706,736.818 m² de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, así como las obras existentes en la misma, ubicada dentro de las Áreas Naturales Protegidas Playa Ría Lagartos y Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, municipios de Río Lagartos, Tizimín y Lázaro Cárdenas, estados de Yucatán y Quintana Roo, para uso de actividades de conservación y preservación de los recursos naturales, manejo de especies de tortuga marina y de sus zonas de anidación, supervisión, vigilancia, monitoreo, de cultura y educación ambiental y regulación de actividades compatibles con los decretos mencionados en los considerandos segundo y tercero del presente Acuerdo”.
- Polígono que comprende el sitio Ramsar Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos, No. 332.
- Sitios con algún grado de perturbación de los ecosistemas.

En la siguiente tabla se presentan los criterios antes definidos que fueron utilizados para delimitar cada una de las subzonas:

Tabla 22. Criterios para la delimitación de la subzonificación.

Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
Zona Núcleo	
Protección	Es la superficie que ha sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles, o hábitats críticos, y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. En esta subzona solo se permite realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica no invasiva en los términos del reglamento correspondiente, que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación del hábitat. Esta subzona comprende playas arenosas e inundables, matorral costero, ecotono de palmar-selva baja subperennifolia, dunas costeras y cuerpos de agua, en buen estado de conservación que son de importancia para la anidación de las tortugas marinas y de otras especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo, prioritarias para su conservación y endémicas de Yucatán y de la Provincia de la Península de Yucatán.





Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
	Esta subzona corresponde a superficies prioritarias para la anidación y desove de tortugas marinas, que albergan la mayor concentración de tortugas carey (<i>Eremochelys imbricata</i>), tortuga blanca (<i>Chelonia mydas</i>) y esporádicamente de la tortuga caguama (<i>Caretta caretta</i>), especies en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para su conservación. Es el hábitat de especies amenazadas como el flamenco americano (<i>Phoenicopterus ruber</i>), el chorlo nevado (<i>Anarhynchus nivosus</i>), la iguana negra (<i>Ctenosaura similis</i>), el mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>), la palma chit (<i>Thrinax radiata</i>) y la palma kuka'ó caribeña (<i>Pseudophoenix sargentii</i>), entre otras. Sus ecosistemas son clave para la conservación y protección de aves playeras y migratorias que utilizan este sitio para su descanso, reproducción y alimentación. En ella se realizan actividades de monitoreo continuo y sistemático de las nidadas y de las hembras de tortugas marinas.
Uso Restringido	Es la superficie en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en la que se puede realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. Esta subzona está compuesta por ecosistemas frágiles y relevantes como las playas arenosas e inundables, matorral costero, ecotono de palmar-selva baja subperennifolia, dunas costeras y cuerpos de agua, en buen estado de conservación. Integra superficies en las que se ha registrado la presencia de hembras anidadoras y de nidadas de tortuga carey (<i>Eremochelys imbricata</i>) y tortuga blanca (<i>Chelonia mydas</i>). Sus ecosistemas son clave para la conservación y protección de especies de flora y fauna catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, prioritarias para su conservación y endémicas de Yucatán y de la Provincia de la Península de Yucatán. Destaca la presencia de la garza rojiza (<i>Egretta rufescens</i>) y la cacerolita de mar (<i>Limulus polyphemus</i>) especies en peligro de extinción, del mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) y del flamenco americano (<i>Phoenicopterus ruber</i>), ambas especies amenazadas.
Zona de amortiguamiento	
Uso Público	Es la superficie que presenta atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de personas visitantes, en los límites que se determinen





Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
	con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dicha subzona se puede llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada ANP. Esta subzona presenta infraestructura no permanente para la recreación de las personas visitantes consistente en mesas, sillas y sombreros. Así como también infraestructura para el manejo de tortugas marinas (viveros de incubación). Esta subzona comprende sitios con menor concentración de anidación de las tortugas Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>), tortuga blanca (<i>Chelonia mydas</i>) y esporádicamente de la tortuga caguama (<i>Caretta caretta</i>), por lo que algunas de estas playas forman parte de los transectos de monitoreo. Se presentan ecosistemas de playas arenosas e inundables, matorral costero, vegetación de duna costera, palmar-selva baja subperennifolia, y en aquellas zonas donde la vegetación original ha sufrido perturbaciones o su remoción se observa vegetación secundaria.

METODOLOGÍA

Para definir las subzonas de manejo se consideró el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, imágenes de satélite, recorridos de campo en el polígono del ANP, a fin de verificar los sitios de anidación y desove de las especies de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga caguama (*Caretta caretta*), los cuales son coincidentes con sus zonas núcleo, en tanto que la zona de amortiguamiento corresponde a aquellos sitios donde se llevan a cabo actividades de playa y turismo de bajo impacto ambiental.

Con base en la información recabada en campo, se realizó un análisis cartográfico para lo cual se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con los siguientes insumos:

- Banco de Imagen de alta resolución espacial con un rango de 7.5 a 1.9 cm por píxel de diversos sensores remotos, los cuales fueron consultados en un SIG y Geovisualizadores:
 - a. Catálogo con imágenes históricas ESRI-ArcGIS Pro.
 - b. Catálogo con imágenes históricas visualizados en Google Earth y obtenidas de múltiples plataformas satelitales y distribuidas por las siguientes corporaciones:
 - Maxar
 - Digital Globe





- Earth Star Geographic
- CNES/Airbus
- c. Ortofotos escala 1:20,000.
- d. Fotografías aéreas obtenidas y procesadas por la Dirección de Evaluación y Seguimiento de la CONANP (DES-CONANP).
- e. Ortomosaicos obtenidos a partir del procesamiento de las fotografías aéreas.
- Imágenes dron tipo cenital para la generación de mosaico de ortofoto, promedio de altura del vuelo de 50 metros, resolución 2-5 cm/píxel, con un traslape de 50 %.
- Imágenes dron, tipo oblicuas, para perspectiva y contexto tomadas en múltiples sitios.
- Marco Geoestadístico edición diciembre 2023.

ZONAS, SUBZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

La subzonificación tiene la finalidad de orientar las actividades, usos permitidos y no permitidos, conforme a lo establecido en la legislación aplicable en materia de ANP de carácter federal, acorde con la categoría del ANP, los objetivos de protección y la zonificación establecida. En este tenor, las subzonas establecidas para el manejo y administración del Santuario Playa Ría Lagartos se presentan a continuación (Tabla 23; Figura 59):

Tabla 23. Zonas y subzonas del Santuario Playa Ría Lagartos.

No	Zonificación	Nombre Zona	Subzona	Nombre Subzona	Superficie (ha)	Formato Agrario
1	Núcleo	San Felipe	Uso Restringido	San Felipe	68.356000	68-35-60.00
2		Río Lagartos		Río Lagartos A	95.925123	95-92-51.23
3		Cancunito		Cancunito A	28.384851	28-38-48.51
4		El Cuyo		El Cuyo	207.319148	207-31-91.48
5		Las Coloradas-Cuyo	Protección	Las Coloradas-Cuyo A	40.918893	40-91-88.93
	Las Coloradas-Cuyo	301.398710		301-39-87.10		
Subtotal					742.302725	742-30-27.25
7	Amortiguamiento	Río Lagartos	Uso Público	Río Lagartos	6.027496	6-02-74.96
8		Cancunito		Cancunito	6.872785	6-87-27.85
9		Las Coloradas		Las Coloradas	25.216776	25-21-67.76
10		El Cuyo A		El Cuyo A	13.928381	13-92-83.81
11		El Cuyo B		El Cuyo B	6.266231	6-26-62.31
12		El Cuyo C		El Cuyo C	26.744777	26-74-47.77
Subtotal					85.056446	85-05-64.46
Total					827.359171	827-35-91.71

Fuente: Elaboración propia.





ZONA NÚCLEO

SUBZONA DE PROTECCIÓN LAS COLORADAS-CUYO

Esta subzona se localiza en la porción central del ANP y cuenta con una superficie de 301.398710 ha lo que corresponde al 36.43 % de la poligonal del Santuario Playa Ría Lagartos. Se caracteriza por presentar superficies que han sufrido muy poca alteración humana, presenta ecosistemas frágiles y relevantes en buen estado de conservación como el matorral costero, la playa arenosa e inundable, la vegetación de duna costera y el ecotono de palmar-selva baja subperennifolia.

El tipo de cobertura dominante es la playa inundable con 149.69 ha con aguas someras y de baja energía; la arena calcárea es fina de color blanco, casi pura, con partículas de arcilla, que retienen la humedad y los nutrientes. El nitrógeno es escaso por la nula descomposición de materia orgánica. Los vientos fuertes ayudan a la transportación de arena desde las playas hacia la duna localizada al sur. Seguido de esta cobertura se encuentra el matorral costero con 82.02 ha, la playa arenosa con 63.43 ha y vegetación de duna costera en una superficie de 1.44 ha. En menor proporción se encuentran los caminos y los cuerpos de agua (4.81 ha).

Entre las especies de flora que componen el matorral costero de esta subzona se encuentra la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), la mareña (*Tara vesicaria*), la lechuga de mar (*Scaevola plumieri*) y el abrojo (*Tribulus cistoides*). En esta subzona también se encuentran especies como el julub (*Bravaisia berlandieriana*), así como la palma kuka'ó caribeña (*Pseudophoenix sargentii*) y la palma chit (*Thrinax radiata*), ambas especies en la categoría amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. La comunidad de palmar-selva baja subperennifolia también se encuentra en ecotono con el manglar, por lo que se observan individuos dispersos de mangle negro (*Avicennia germinans*), especie amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como prioritaria para su conservación en México.

Particularmente esta subzona representa una superficie prioritaria para la conservación de las tortugas marinas, ya que es el hábitat de mayor importancia para las hembras anidadoras y las crías de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y esporádicamente de tortuga caguama (*Caretta caretta*), especies en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación en México.

Esta subzona abarca las playas que son operadas por el CPCT Dr. Mauricio Garduño Andrade localizado en la playa de Las Coloradas, y por el CPCT El Cuyo, localizado en la playa El Cuyo. Como resultado de la operación de ambos campamentos se ha realizado un esfuerzo constante en el monitoreo sistemático y continuo de las nidadas como de las hembras. Conforme a los informes finales de temporada recopilados e integrados, en los últimos 13 años el promedio anual de nidadas registradas en el campamento de Las Coloradas ha sido de 4,894 nidos; el año con mayor número de registros fue 2015 con 8,472 nidos, de los cuales 7,935 fueron de la tortuga blanca (*Chelonia mydas*). Para el campamento El Cuyo el promedio anual de nidadas registradas para este periodo fue de 3,050 nidos; el año con mayor número de registros fue 2020 con 6,984 nidos, de los cuales 6,679 fueron de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y 305 de Carey (*Eretmochelys imbricata*).





Además de las tortugas marinas, en esta subzona se encuentran especies de importancia como la mariposa azul pigmea (*Brephidium exilis*) considerada especie polinizadora, la planta *Cakile lanceolata* subsp. *alacranensis* especie endémica de la Provincia de la Península de Yucatán, el algodóncillo (*Gossypium hirsutum*) especie sujeta a protección especial, la palma caribeña (*Pseudophoenix sargentii*) y la palma chit (*Thrinax radiata*), ambas especies amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a las aves destaca la presencia de especies bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para su conservación en México como el flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*) especie amenazada, el colibrí canelo (*Amazilia rutila*) y el colibrí cola hendida (*Doricha eliza*) consideradas especies polinizadoras y esta última en peligro de extinción, la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) especies sujetas a protección especial, el playerito occidental (*Calidris mauri*) y el chorlo nevado (*Anarhynchus nivosus*), ambas especies amenazadas, la matraca yucateca (*Campylorhynchus yucatanicus*) especie en peligro de extinción y el carpintero yucateco (*Melanerpes aurifrons*) ambas especies endémicas de la Provincia de la Península de Yucatán. También se encuentran reptiles como la iguana negra (*Ctenosaura similis*) especie amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritaria para su conservación, así como mamíferos como la zorrita gris (*Urocyon cinereoargenteus*).

En virtud de que las hembras de tortugas marinas son muy sensibles a ruidos y movimientos extraños cuando salen a desovar, es frecuente que al percibir algo fuera de lo normal la tortuga regrese al mar de inmediato, aunado a eso, la compactación de la arena por paso de vehículos dificulta a la hembra la construcción del nido, o bien, de haber una nidada en incubación, los huevos pueden ser aplastados o las crías que salen de su nido o en su camino al mar ser atropelladas, por lo que no se puede llevar a cabo el aterrizaje de vehículos aéreos, así como el tránsito de vehículos automotores, salvo para la atención de emergencias o contingencias ambientales, ni la utilización de aparatos de sonido, pirotecnia y explosivos que alteren el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de la vida silvestre.

Derivado de los objetos de conservación del ANP, aun al tratarse de playas, no se permiten actividades recreativas, la realización de eventos e incluso el turismo de bajo impacto ambiental pues no se consideran actividades compatibles con los fines de conservación del ANP; además estas actividades turísticas pueden conllevar cabalgatas, campismo, actividades comerciales como venta de alimentos o artesanías, instalación de sombras como toldos, sombrillas, fogatas, construcción de obra pública o privada, basura o desechos orgánicos, además del tránsito de vehículos automotores con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia del Santuario Playa Ría Lagartos.

A continuación, se describen los impactos potenciales de las actividades no permitidas, las cuales generan impactos negativos para las especies de tortugas marinas:

El tránsito de vehículos automotores o el flujo constante de personas incide en la compactación de la arena, lo cual dificulta a las tortugas construir los nidos y en el caso de aquellos nidos *in situ*, estos se pueden ver afectados en su desarrollo o al nacer cuando ya cumplieron su periodo de incubación.





El uso de sombras modifica la temperatura de la arena lo que puede ocasionar cambios en la proporción sexual natural de los neonatos; el ruido y la iluminación (fogatas, obras, lámparas) desorienta a las crías, esto ocasiona que se dirijan hacia ellas y mueran por depredación, por shock térmico al estar atrapadas o por atropellamiento. Por ello, el uso de lámparas o cualquier fuente de luz se puede utilizar exclusivamente para actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente, culturales o educativos, siempre y cuando estén debidamente autorizadas.

La generación de residuos sólidos urbanos y el sitio para la disposición final de estos, inclusive los desechos orgánicos que pueden llegar a la zona de anidación, representa un obstáculo tanto para las hembras al construir sus nidos como para las crías al momento de salir a la superficie o dirigirse al mar, aunado a lo atractivo que puede resultar para animales como ratas, que serán portadores de enfermedades y pueden ser depredadores de neonatos, además de que contaminan los sitios de anidación y que pueden provocar enfermedades e incluso la muerte de tortugas marinas y neonatos, así como la aparición de un mayor número de depredadores.

Los desechos orgánicos, así como los contaminantes en estado sólido o líquido, tales como glifosato, insecticidas, fungicidas, pesticidas y lixiviados representan un riesgo para la vida de las tortugas marinas, ya que pueden provocar el envenenamiento y muerte en cualquier estado de desarrollo, así como para las otras especies en el Santuario Playa Ría Lagartos, por lo que tampoco se pueden construir confinamientos de residuos sólidos y sustancias peligrosas, que emitan vapores o ser transportados por el aire, y ser una fuente importante de contaminación y potencialmente causar accidentes a la vida silvestre.

La introducción de especies exóticas, pues algunas de estas tienen la facultad de convertirse en especies depredadoras de huevos, las crías y tortugas adultas. Entre las especies más comunes se encuentran los perros y gatos. Tampoco está permitida la introducción de organismos genéticamente modificados, ya que estos pueden facilitar la aparición de plagas y enfermedades, la transferencia de genes a parientes silvestres, propagación de malezas, competencia por recursos, entre otros efectos adversos.

En esta subzona no está permitido el establecimiento de campamentos pesqueros con estructuras fijas y permanentes, ya que provoca la compactación del suelo, la remoción de la vegetación y eventual erosión, además de ahuyentar a las especies nativas.

Para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina no se puede realizar ninguna acción que altere o afecte su proceso ecológico y reproductivo, lo cual incluye la apertura de senderos, brechas y caminos, la apertura de bancos de material, la apertura de boca barras, construcción de obra pública o privada, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas; estas actividades tienen una afectación directa y significativa sobre el sitio, debido a la alteración y modificación de las condiciones físicas necesarias para el proceso de incubación de huevos de tortugas marinas, que por lo general elaboran los nidos en una zona específica del perfil de la playa que mantiene estos parámetros, por lo que la alteración ocasionada por la extracción de materiales, generaría la pérdida total del sitio de anidación.





En esta subzona y en el ANP en general, se busca evitar y eliminar la depredación, venta ilegal y la caza de las especies de tortuga marina que anidan en el Santuario Playa Ría Lagartos, así como evitar la manipulación innecesaria de tortugas en distintos estados de desarrollo que modifiquen, alteren o dañen su comportamiento natural, salud y libertad, así como eliminar y prevenir la caza y captura de ejemplares de tortugas marinas y sus huevos, o de otras actividades ilícitas que hacen uso de esas especies.

Tampoco está permitido el aprovechamiento forestal lo que incluye a las diferentes especies de mangle, ya esto provoca la pérdida de la cobertura vegetal, servicios ambientales como la captura y almacenamiento de agua y carbono, la protección ante eventos meteorológicos extremos y la permanencia de las especies, tales como el mangle negro (*Avicennia germinans*) especie en la categoría de amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritaria para la conservación.

No está permitido el uso de drones con fines comerciales o recreativos, ya que su mal manejo supone una amenaza para las aves playeras y otras presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos, asimismo el ruido generado por estos aparatos de vuelo puede generar la alteración y modificación del comportamiento de las especies silvestres, además de que su pérdida en la vegetación o mar adentro puede provocar impactos negativos en los ecosistemas y su contaminación.

Se pretende eliminar aspectos o elementos que alteren los ecosistemas y sus procesos ecológicos que modifiquen patrones presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos, así como las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas y cauces hídricos, que afecten o alteren las arribazones y anidaciones de tortugas marinas en este, por lo que no se puede interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, de conformidad con el artículo 47 BIS, fracción I, inciso a), de la LGEEPA, que dispone que las subzonas de protección son aquellas superficies dentro del ANP, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles, o hábitats críticos, y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. En la subzona de protección solo se permite realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica no invasiva en los términos del reglamento correspondiente, que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación del hábitat; en correlación con lo previsto en los artículos cuarto, décimo primero, décimo cuarto, décimo quinto, décimo sexto, décimo séptimo, vigésimo primero y vigésimo segundo del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022, se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas para la Subzona de Protección:





SUBZONA DE PROTECCIÓN LAS COLORADAS-CUYO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
1. Acciones de rescate y conservación de especies de fauna silvestre. 2. Actividades de limpieza de playa. 3. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre. 4. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos. 5. Colecta científica de ejemplares de vida silvestre. 6. Colecta científica de especímenes de recursos biológicos forestales. 7. Construcción de viveros o corrales de incubación para la protección de nidadas de tortugas marinas con base en la NOM-162-SEMARNAT-2012 y la autorización correspondiente. 8. Control poblacional y de erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales. 9. Filmaciones sin luz o con luz ámbar o roja, actividades de fotografía sin flash, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, relacionados con actividades de conservación de tortugas marinas. 10. Investigación científica y monitoreo del ambiente. 11. Tránsito de vehículos motorizados para la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia. 12. Uso de maquinaria especializada para fines de manejo y disposición final de los varamientos de mamíferos marinos muertos y otros organismos silvestres de grandes dimensiones o en grandes cantidades.	1. Actividades agrícolas y ganaderas. 2. Actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías). 3. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental. 4. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre. 5. Apertura o ampliación de boca barras. 6. Apertura de bancos de material de ningún tipo, así como la extracción de arena y piedra en playas y dunas costeras. 7. Apertura de senderos, brechas y caminos, ni ampliación de los ya existentes. 8. Aprovechamiento forestal incluyendo las diferentes especies de mangle. 9. Arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua. 10. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias y contingencias ambientales. 11. Cabalgatas. 12. Cambio de uso de suelo 13. Campismo. 14. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito. 15. Construcción de obras públicas o privadas. 16. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas. 17. Encender fogatas. 18. Establecimiento de campamentos pesqueros.





SUBZONA DE PROTECCIÓN LAS COLORADAS-CUYO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	19. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial. 20. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales. 21. Instalación de sombrillas, toldos y cualquier otra estructura que pudiera afectar los nidos de tortugas marinas. 22. Introducir o liberar ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre. 23. Introducir o liberar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas. 24. Introducir organismos genéticamente modificados. 25. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado vivo o muerto y sus derivados, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo. 26. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, así como interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua, salvo para rehabilitación de cuerpos de agua. 27. Perseguir o dañar a las especies de tortugas marinas que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar dichas especies, sus huevos o productos. 28. Realizar eventos. 29. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona, así como para la atención de contingencias ambientales. 30. Turismo de bajo impacto ambiental. 31. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) salvo para fines científicos o manejo del ANP. 32. Uso de explosivos y pirotecnia.





SUBZONA DE PROTECCIÓN LAS COLORADAS-CUYO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	33. Utilizar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre (en cualquier horario).

SUBZONA DE USO RESTRINGIDO SAN FELIPE, RÍO LAGARTOS A, CANCUNITO A, LAS COLORADAS-CUYO A Y EL CUYO

Esta subzona es la de mayor extensión dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, comprende una superficie de 440.904015 ha lo que corresponde al 53.29 % de la poligonal del ANP y está compuesta por cinco polígonos. Se caracteriza por presentar en su totalidad superficies en buen estado de conservación por lo que se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas presentes, como la vegetación de duna costera, el matorral costero, la playa arenosa e inundable, el ecotono de palmar-selva baja subperennifolia y cuerpos de agua.

Esta diversidad de hábitats ha permitido la conservación de especies nativas, endémicas, catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación como la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) especies en peligro de extinción, las palmas caribeña (*Pseudophoenix sargentii*), chit (*Thrinax radiata*) y nakax (*Coccothrinax argentata*), especies amenazadas, así como el flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*) especie amenazada, la garza rojiza (*Egretta rufescens*) y la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*), ambas especies en peligro de extinción.

En algunos polígonos de esta subzona se ha registrado la presencia de hembras anidadoras y de nidadas de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga blanca (*Chelonia mydas*), sin embargo, los registros de nidadas no son tan abundantes ni frecuentes como ocurre en la subzona de Protección del Santuario Playa Ría Lagartos. Asimismo, esta subzona es importante para la conservación y mantenimiento del hábitat de diversas especies de flora y fauna nativa, endémica, prioritaria para la conservación en México y bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como para la conservación de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas presentes.

En virtud de lo anterior, es necesario mantener la integridad ecológica de los ecosistemas de esta subzona con la finalidad de conservar y proteger los procesos biológicos existentes, así como las especies bajo alguna categoría de riesgo y que son prioritarias para la conservación, la provisión de los servicios ambientales que son fundamentales para la adaptación y mitigación del cambio climático, y la provisión de materiales y alimentos.

Por ello, en esta subzona no está permitido alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental, ni alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre, así como tampoco el aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación, monitoreo y colecta





científica, pues esto supone la modificación, alteración o daño en el comportamiento natural, procesos biológicos y salud de la biodiversidad, lo que puede traer como consecuencia cambios en el funcionamiento de los ecosistemas y en las dinámicas poblacionales.

Tampoco se permite la apertura de bancos de material, la extracción de arena de la zona de playa y dunas, la apertura de boca barras y el uso de explosivos, debido a que esta actividad tiene una afectación directa y significativa sobre el sitio y el comportamiento de las especies, debido a la alteración y modificación de las condiciones físicas necesarias para el proceso de incubación de huevos de tortugas marinas que por lo general elaboran los nidos en una zona específica del perfil de la playa que mantiene estos parámetros, por lo que la alteración ocasionada por la extracción de materiales, generaría la pérdida total del sitio de anidación.

Con el objetivo de prevenir el cambio de uso de suelo y con ello la fragmentación del hábitat, la perturbación de la biodiversidad, la erosión y compactación del suelo, la reducción de la cobertura vegetal, así como provocar el aislamiento de la flora y la fauna, en esta subzona está prohibida la apertura de nuevos senderos, brechas o caminos, así como la construcción de obra pública o privada, salvo de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica y manejo de tortugas marinas.

En esta subzona no está permitido arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas, pesticidas, lixiviados, entre otros, al suelo o cuerpos de agua, ya que contaminan los sitios de anidación y pueden provocar enfermedades e incluso la muerte de tortugas marinas y neonatos, así como la aparición de mayor número de depredadores; asimismo no se permite la construcción de confinamientos de residuos sólidos, de materiales y sustancias peligrosas, así como el establecimiento de sitios de disposición de residuos sólidos urbanos o desechos orgánicos, ya que esto representa un obstáculo tanto para las hembras al construir sus nidos como para las crías al momento de salir a la superficie o dirigirse al mar, aunado a lo atractivo que puede resultar para animales como ratas, que serán portadores de enfermedades y pueden ser depredadores de neonatos.

No está permitida la introducción de organismos genéticamente modificados, ni tampoco ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales para la vida silvestre, ya que estos pueden provocar un desequilibrio en las interacciones biológicas, incrementar la depredación, el desplazamiento de las especies propias de los ecosistemas y la transmisión de enfermedades, parásitos o plagas.

En esta subzona y en el ANP en general, se busca evitar y eliminar la depredación, venta ilegal y la caza de las especies de tortuga marina que anidan en el Santuario Playa Ría Lagartos, así como evitar la manipulación innecesaria de tortugas en distintos estados de desarrollo que modifiquen, alteren o dañen su comportamiento natural, salud y libertad, así como eliminar y prevenir la caza y captura de ejemplares de tortugas marinas y sus huevos, o de otras actividades ilícitas que hacen uso de esas especies.





Por otro lado, no se permite el tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona, así como el campismo, las cabalgatas ni el aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias y contingencias ambientales, pues esto provoca la pérdida de la vegetación presente y la compactación de la arena, lo cual dificulta a las tortugas construir los nidos y en el caso de aquellos nidos *in situ*, estos se pueden ver afectados en su desarrollo o al nacer cuando ya cumplieron su periodo de incubación, así como la utilización de pirotecnia y explosivos que alteren el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de la vida silvestre.

Para mantener el estado idóneo de los ecosistemas para la anidación de las tortugas marinas y de otras especies del Santuario Playa Ría Lagartos, no está permitido colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, las filmaciones con luz blanca y actividades de fotografía con flash, así como encender fogatas, pues el ruido y la iluminación desorienta a las crías y ocasiona que estas se dirijan hacia ellas y mueran por depredación, por shock térmico al estar atrapadas o por atropellamiento y que se altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso al mar o desplazamiento.

Tampoco está permitido el aprovechamiento forestal lo que incluye a las diferentes especies de mangle, dado que esto provoca la pérdida de la cobertura vegetal, la pérdida de servicios ambientales como la captura y almacenamiento de agua y carbono, la protección ante eventos meteorológicos extremos y la permanencia de las especies, tal como el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) especie en la categoría de amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritaria para la conservación.

No está permitido en esta subzona el establecimiento de campamentos pesqueros con estructuras fijas y permanentes, ya que genera la compactación del suelo, la remoción de la vegetación y eventual erosión, además de ahuyentar a las especies nativas.

Asimismo, no está permitido el uso de drones con fines comerciales o recreativos, ya que su mal manejo supone una amenaza para las aves playeras y otras presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos, además de que el ruido generado por estos aparatos de vuelo puede generar la alteración y modificación del comportamiento de las especies silvestres, además de que su pérdida en la vegetación o mar adentro puede provocar impactos negativos en los ecosistemas y su contaminación.

Finalmente, no está permitido interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua, pues con ello se altera su dinámica natural, lo que puede traer como consecuencia inundaciones, erosión, deslaves, pérdida del recurso hídrico, así como modificaciones en la presencia de especies acuáticas y alteraciones en la desembocadura natural de los cuerpos de agua hacia el océano.

Los polígonos que conforman esta subzona se describen a continuación:

Subzona de Uso Restringido San Felipe. Cuenta con una superficie de 68.356000 ha y se localiza en el extremo oeste de la poligonal del Santuario Playa Ría Lagartos. En este polígono los registros de nidadas de tortugas son casi nulos. El acceso a la playa es restringido, ya que no se cuenta con un acceso directo por la porción continental por lo que se requiere cruzar a través de lanchas. En este polígono el tipo de cobertura predominante corresponde a la playa inundable con una superficie de 42.69





ha, seguido del matorral costero con 19.95 ha y la playa arenosa con 4.13 ha; en menor proporción se encuentra la vegetación de duna costera y los cuerpos de agua (1.58 ha).

El tipo de suelo presente corresponde al Solonchak que presenta altas concentraciones de sales fácilmente solubles y poca susceptibilidad a la erosión, se forman en ambientes con elevada evapotranspiración lo que constituye costras de sales.

En esta subzona están presentes especies de flora como el nopal serrano (*Opuntia stricta*), la malva del monte (*Waltheria indica*), el tulipán de monte (*Malvaviscus arboreus*), el sal xiw (*Metastelma schlechtendalii*), el frijolillo o haba de mar (*Canavalia rosea*), el bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*) y el órgano alado (*Acanthocereus tetragonus*). Con respecto a la fauna se encuentran especies como el cormorán orejudo (*Nannopterum auritum*), el abaniquillo (*Anolis rodriguezii*), el playero alzacolita (*Actitis macularius*), el chipe rabadilla amarilla (*Setophaga coronata*), el mapache (*Procyon lotor*) y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) especie prioritaria para la conservación.

Subzona de Uso Restringido Río Lagartos A. Abarca una superficie de 95.925123 ha y se localiza al oeste del polígono del Santuario Playa Ría Lagartos. En su extremo oeste colinda con el canal de Río Lagartos, el cual conecta el estero Ría Lagartos con el mar. En este polígono el tipo de cobertura predominante es el matorral costero con una superficie de 39.98 ha, seguido de la playa inundable con 35.76 ha y la playa arenosa con 18.40 ha; en menor proporción se encuentra la vegetación de duna costera y los caminos (1.785123 ha).

Están presentes especies representativas de la vegetación de duna costera, tales como el frijolillo (*Canavalia rosea*), la verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), k'aanche' (*Suaeda linearis*), la riñonina (*Ambrosia hispida*), el espinillo de playa (*Cenchrus echinatus*) y los árboles pioneros hierba de jabalí (*Croton punctatus*) y la lechuga de mar (*Scaevola plumieri*).

De la vegetación de matorral costero están presentes especies como el chechem (*Metopium brownei*), el ya'ax eek (*Pithecellobium keyense*), el caimitillo (*Sideroxylon americanum*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), así como la palma caribeña (*Pseudophoenix sargentii*), la palma chit (*Thrinax radiata*) y la palma nakax (*Coccothrinax argentata*) especies amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así como individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) especie amenazada y prioritaria para la conservación.

También están presentes especies como el algodóncillo (*Gossypium hirsutum*) especie sujeta a protección especial, aves residentes como la fragata tijereta (*Fregata magnificens*) y el chipe amarillo (*Setophaga petechia*), así como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) especie prioritaria para la conservación y migratoria; y peces como el bagre marino (*Ariopsis felix*).

Subzona de Uso Restringido Cancunito A. Cuenta con una superficie de 28.384851 ha y se localiza cercana a la porción central de la poligonal del Santuario Playa Ría Lagartos. Esta subzona colinda al sur con las charcas de la ISYSA de Las Coloradas; al oeste con la zona turística conocida como





Cancunito, mientras que al este colinda con el muelle de embarque de sal a granel, que se encuentra fuera del ANP.

La playa inundable corresponde a la cobertura de mayor superficie en este polígono con 17.48 ha, seguido de ella se encuentra el matorral costero con 5.05 ha, la playa arenosa con 3.88 ha y la vegetación de duna costera con 1.97 ha.

Se presentan especies de relevancia como el playero blanco (*Calidris alba*) y el playerito occidental (*Calidris mauri*), ambas especies acuáticas migratorias y esta última amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como otras especies bajo alguna categoría de riesgo como el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) especie sujeta a protección especial, el flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*) especie amenazada, la garza rojiza (*Egretta rufescens*) y la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*), ambas especies en peligro de extinción; el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) especie prioritaria para la conservación y el pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) especie migratoria, entre otras.

Subzona de Uso Restringido Las Coloradas-Cuyo A. Se localiza al este del polígono del Santuario Playa Ría Lagartos, contiguo al extremo este del polígono de la subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo, presenta una superficie de 40.918893 ha. En este polígono predomina la cobertura de playa inundable con una superficie de 28.14 ha, seguido de la playa arenosa con 7.25 ha y el matorral costero con 5.51 ha. En menor proporción se encuentra un camino de acceso a la playa de 0.01 ha.

En este polígono se ha registrado la presencia de hembras anidadoras y densidades medias de nidos de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y de tortuga blanca (*Chelonia mydas*), donde las dunas costeras son las zonas de mayor importancia para la anidación. Además de las tortugas marinas, en este polígono se observa la presencia de especies como el cantil (*Agkistrodon russeolus*), reptil endémico de la Provincia de la Península de Yucatán; de aves como el colibrí canelo (*Amazilia rutila*), el colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*) y del colibrí cola hendida (*Doricha eliza*), especies consideradas polinizadoras y esta última especie en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; destaca la presencia también del zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), las tres especies sujetas a protección especial, la garza rojiza (*Egretta rufescens*) especie en peligro de extinción, la calandria dorso naranja (*Icterus auratus*) especie endémica de la Provincia de la Península de Yucatán, la espátula rosada (*Platalea ajaja*), especie prioritaria y el flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*) especie amenazada. Asimismo, se encuentran especies representativas de la vegetación de matorral costero como la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y de árboles pioneros de la vegetación de duna costera como la hierba de jabalí (*Croton punctatus*).

Subzona de Uso Restringido El Cuyo. Se localiza en el extremo este de la poligonal del Santuario Playa Ría Lagartos y cuenta con una superficie de 207.319148 ha, lo que corresponde al polígono de mayor extensión de la subzona de Uso Restringido. En este polígono se han registrado densidades de anidación de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) de entre 46 a 73 nidos conforme a los informes de las temporadas de anidación.





La cobertura dominante corresponde a la playa inundable con 104.75 ha, seguido del matorral costero con 37.4 ha, el ecotono de palmar-selva baja subperennifolia con 34.42 ha y la playa arenosa con 29.79 ha. Cercana al extremo este del polígono se encuentra una boca barra de 0.94 ha, la cual es de importancia para el intercambio de sedimentos de aguas continentales, además de que es hábitat de especies de peces, aves, crustáceos, entre otros, que utilizan estos ambientes para su reproducción, crianza y descanso. El polígono también cuenta con caminos de acceso a la playa y paralelos a la línea de costa.

Es hábitat de especies relevantes como el chorlo gris (*Pluvialis squatarola*) especie migratoria, el chorlo nevado (*Anarhynchus nivosus*) especie amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la fragata tijereta (*Fregata magnificens*), el charrán mínimo (*Sternula antillarum*) especie sujeta a protección especial, así como del pez torito cornudo (*Acanthostracion quadricornis*).

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, y de conformidad con el artículo 47 BIS, fracción I, inciso b) de la LGEEPA, que dispone que las subzonas de uso restringido son aquellas superficies dentro del ANP, en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se pueden realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. En la subzona de uso restringido solo se permiten, entre otras, la investigación científica no invasiva y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental, que no impliquen modificaciones de las características o condiciones naturales originales, y la construcción de instalaciones de apoyo exclusivamente para la investigación científica y el monitoreo del ambiente, y en correlación con lo establecido en los artículos cuarto, décimo primero, décimo cuarto, décimo quinto, décimo sexto, décimo séptimo, vigésimo primero y vigésimo segundo del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022, se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas para la Subzona de Uso Restringido:

SUBZONA DE USO RESTRINGIDO SAN FELIPE, RÍO LAGARTOS A, CANCUNITO A, LAS COLORADAS-CUYO A Y EL CUYO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
1. Acciones de rescate y conservación de especies de fauna silvestre. 2. Actividades de limpieza de playa. 3. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre. 4. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos	1. Actividades agrícolas y ganaderas. 2. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental. 3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre.





SUBZONA DE USO RESTRINGIDO SAN FELIPE, RÍO LAGARTOS A, CANCUNITO A, LAS COLORADAS-CUYO A Y EL CUYO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos. 5. Colecta científica de ejemplares de vida silvestre. 6. Colecta científica de especímenes de recursos biológicos forestales. 7. Construcción de viveros o corrales de incubación para la protección de nidadas de tortugas marinas con base en la NOM-162-SEMARNAT-2012 y la autorización correspondiente. 8. Control poblacional y de erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales. 9. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes. 10. Establecimiento de UMA con fines de investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación y educación ambiental, exclusivamente en las Subzonas de Uso Restringido El Cuyo y Río Lagartos A. 11. Filmaciones sin luz o con luz ámbar o roja, actividades de fotografía sin flash, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, relacionados con actividades de conservación de tortugas marinas. 12. Instalación de infraestructura como casetas de vigilancia y torres de observación, exclusivamente para el manejo del ANP. 13. Instalación de señalización provisional con fines de operación del ANP. 14. Investigación científica y monitoreo del ambiente. 15. Mantenimiento de brechas, caminos y senderos ya existentes, sin que implique su ampliación. 16. Rehabilitación de boca barras, salvo en época de anidación, eclosión y liberación de crías.	4. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena y piedras en playas y dunas costeras. 5. Apertura o ampliación de boca barras. 6. Apertura o ampliación de senderos, brechas y caminos, ni ampliación de los ya existentes. 7. Aprovechamiento forestal incluyendo las diferentes especies de mangle. 8. Arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua. 9. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias y contingencias ambientales. 10. Cabalgatas. 11. Cambio de uso de suelo. 12. Campismo. 13. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito. 14. Construcción de obras públicas o privadas. 15. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas. 16. Encender fogatas. 17. Establecimiento de campamentos pesqueros con estructuras fijas y permanentes. 18. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial. 19. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales. 20. Instalación de sombrillas, toldos y cualquier otra estructura que pudiera afectar los nidos de tortugas marinas.





SUBZONA DE USO RESTRINGIDO SAN FELIPE, RÍO LAGARTOS A, CANCUNITO A, LAS COLORADAS-CUYO A Y EL CUYO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
17. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas. 18. Tránsito de vehículos motorizados para la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia del ANP, así como para la atención de contingencias ambientales. 19. Turismo de bajo impacto ambiental, que no implique modificaciones de las características y condiciones naturales originales en los sitios destinados para tal fin. 20. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) exclusivamente para fines científicos y para el manejo del ANP. 21. Uso de maquinaria especializada para fines de manejo y disposición final de los varamientos de mamíferos marinos muertos y otros organismos silvestres de grandes dimensiones o en grandes cantidades.	21. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre. 22. Introducir o liberar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas. 23. Introducir organismos genéticamente modificados. 24. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado vivo o muerto y sus derivados, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo. 25. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, así como interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua, salvo para rehabilitación de cuerpos de agua. 26. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar dichas especies, sus huevos o productos. 27. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen afectaciones en la calidad del agua, suspensión de sedimentos o que provoquen daños sobre las poblaciones de flora y fauna, así como cambios físicos de los afluentes hídricos, salvo para el mantenimiento de cuerpos de agua con fines de restauración. 28. Realizar actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías). 29. Realizar eventos. 30. Rehabilitación de cuerpos de agua durante los meses de la temporada y el proceso de anidación de las tortugas marinas (desove, eclosión, emergencia y liberación). 31. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia del ANP y para la atención de





SUBZONA DE USO RESTRINGIDO SAN FELIPE, RÍO LAGARTOS A, CANCUNITO A, LAS COLORADAS-CUYO A Y EL CUYO	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	emergencias y contingencias ambientales. 32. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) salvo para fines científicos o el manejo del ANP. 33. Uso de explosivos y pirotecnia. 34. Utilizar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre (en cualquier horario).

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Subzona de Uso Público Río Lagartos, Cancunito, Las Coloradas, El Cuyo A, El Cuyo B y El Cuyo C

Esta subzona comprende una superficie 85.056446 ha y está compuesta por seis polígonos. Estos sitios corresponden a las superficies del Santuario Playa Ría Lagartos donde se realizan las actividades de turismo de bajo impacto ambiental por parte de las personas visitantes, por ello existe infraestructura no permanente para la recreación de las personas visitantes compuesta por mesas, sillas y sombraderos.

En esta subzona la concentración de anidación de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga caguama (*Caretta caretta*), es poca. Asimismo, comprende infraestructura para el manejo de tortugas marinas (corrales de incubación).

En esta subzona se presentan coberturas de playas arenosas e inundables, matorral costero, vegetación de duna costera, palmar-selva baja subperennifolia, y en aquellas zonas donde la vegetación original ha sufrido perturbaciones o su remoción se observa vegetación secundaria. Por otro lado, se observan caminos e infraestructura utilizados por las personas visitantes del Santuario Playa Ría Lagartos.

Los polígonos que conforman esta subzona se describen a continuación:

Subzona de Uso Público Río Lagartos. Cuenta con una superficie de 6.027496 ha y se localiza en la porción oeste de la poligonal del Santuario Playa Ría Lagartos y colinda al noroeste con la localidad de Río Lagartos, abarca una porción de línea de costa de 0.97 km aproximadamente. Al sur de este polígono, se localiza la playa pública de la localidad de Río Lagartos, el acceso a esta playa se realiza mediante embarcaciones menores para el traslado de las personas usuarias; en ciertas áreas de la playa se observan algunas infraestructuras de bajo impacto ambiental elaborados a base de material de maderas que sirve de uso como sombraderos. Esta playa presenta una visitación baja, con aumento a moderado durante la temporada vacacional.





Abarca casi en su totalidad (5.83 ha) playa inundable, así como con playa arenosa con aguas someras de poca profundidad y de baja energía y en menor proporción cobertura de matorral costero.

La playa de este polígono no se considera índice para la anidación de las especies de tortugas marinas de tortuga blanca (*Chelonia mydas*), ni de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). Sin embargo, es de importancia para otras especies como el ave vuelvepiedras rojizo (*Arenaria interpres*) especie migratoria, así como para los peces óseos: sardinita vivita escamuda (*Harengula jaguana*), el sargo salema (*Lagodon rhomboides*), el corocoro armado (*Orthopristis chrysoptera*), el botete sapo (*Sphoeroides testudineus*), el agujón (*Strongylura notata*) y el pampano amarillo (*Trachinotus carolinus*); así como de especies como el cangrejo (*Tubicolixa chaetoptera*).

Subzona de Uso Público Cancunito. Se localiza cercana a la porción central de la poligonal del Santuario Playa Ría Lagartos, comprende una superficie de 6.872785 ha y se localiza a 7 km aproximadamente al noroeste de la localidad de Las Coloradas, abarca una porción de línea de costa de aproximadamente 1 km.

Comprende la playa pública denominada Cancunito, la cual cuenta con una zona de infraestructura de madera de forma cuadrada y en la parte superior, están colocadas maderas tipo barrotes para adaptarse como sombraderos que son ocupados por las personas usuarias de la playa para descanso. No cuenta con servicio de sanitarios. Esta playa presenta una visitación moderada con un incremento durante la temporada vacacional y cuenta con certificación como Playa Platino otorgada por el gobierno del estado de Yucatán en coordinación con la administración del Ayuntamiento del Municipio de Río Lagartos, esto con la finalidad de atraer mayor turismo e impulsar la actividad económica y la generación de empleos en la comunidad.

Asimismo, este polígono se ubica en el transecto de la Playa Oeste en el que se realizan acciones de monitoreo continuo de tortugas marinas por personal de la CONANP a través del CPCT Dr. Mauricio Garduño Andrade, ubicado en la playa Las Coloradas. Respecto a la anidación de las especies de tortugas marinas, se ha observado en los últimos cuatro años una tendencia al incremento en el número de nidos registrados para la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).

El tipo de cobertura predominante corresponde a playa inundable en 2.99 ha, seguido del matorral costero con una extensión de 2.42 ha dentro del polígono, en menor proporción se presenta la playa arenosa con 1.46 ha y los caminos.

Además de las tortugas marinas, en este polígono se presentan otras especies como el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), ambas especies sujetas a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; el playerito occidental (*Calidris mauri*) especie amenazada, el colibrí cola hendida (*Doricha eliza*) especie en peligro de extinción y considerada como polinizadora; el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) especie prioritaria para la conservación, el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) especie migratoria, así como la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Asimismo, se encuentran especies representativas de la vegetación de matorral





costero como la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), especies pioneras como el bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*) y la lechuga de mar (*Scaevola plumieri*) representativa de la vegetación de duna costera.

Por otra parte, es importante mencionar que, con el aumento de la visitación de esta playa, se ha observado el marcado aumento de la problemática de los residuos sólidos generado por las personas usuarias del sitio, que se ve potencializada por la falta de un manejo adecuado de estos residuos por parte de las autoridades y por la llegada de otros residuos sólidos provenientes del mar producto de arrastre de las corrientes marinas. Además, también se observa que durante la temporada alta la infraestructura existente es rebasada por el número de personas visitantes, lo cual provoca el corte de hojas de la palma chit (*Trhinax radiata*) especie amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de otras especies de plantas, que son utilizadas para improvisar sombraderos.

Subzona de Uso Público Las Coloradas. Comprende una superficie de 25.216776 ha y colinda al norte con la localidad de Las Coloradas, abarca una porción de línea de costa de 2.72 km aproximadamente. La cobertura principal en este polígono es la playa inundable con 12.26 ha, seguido de la playa arenosa con 5.27 ha y el matorral costero con 5.15 ha. Cercana a la localidad de Las Coloradas y en menor proporción se encuentra la vegetación secundaria, mientras que la vegetación de duna costera se presenta en la porción oeste del polígono. Asimismo, se presenta un camino de ingreso a la playa.

Entre las especies de flora y fauna destacan los tabaquillos (*Suriana marítima*) y (*Tribulus cistoides*), y el bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), especies representativas de la vegetación de duna costera. En cuanto a la fauna, se observan especies como el vuelvepiedras rojizo (*Arenaria interpres*) ave migratoria, el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) considerada prioritaria para la conservación, la fragata tijereta (*Fregata magnificens*), el flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*) y la iguana negra (*Ctenosaura similis*), ambas especies amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación.

El polígono se ubica en el transecto de la Playa Oeste y Playa Este, que, durante cada temporada de anidación de las tortugas marinas, es monitoreado de manera continua por personal de la CONANP a través del CPCT Dr. Mauricio Garduño Andrade ubicado en la playa de Las Coloradas. Si bien esta subzona cubre el primer km para ambas playas monitoreadas, conforme a los datos obtenidos por temporada estas presentan pocos registros de nidadas de tortugas marinas.

Cabe mencionar que al interior se localiza la playa pública de Las Coloradas. La playa cuenta con una zona de infraestructura de madera de tipo palafitos adaptados como sombraderos y son ocupados para descanso por las personas visitantes. No cuenta con servicio de sanitarios. Asimismo, en esta área se localizan las embarcaciones ancladas de los pescadores de la localidad, lo que dificulta en cierta forma el uso de la playa. Con relación a la visitación esta se considera alta durante la temporada vacacional, lo que genera una problemática con el manejo de residuos sólidos.

Subzona de Uso Público El Cuyo A. Se localiza al este de la poligonal del Santuario Playa Ría Lagartos y al noroeste de la localidad de El Cuyo y comprende una superficie de 13.928381 ha. Abarca una





porción de línea de costa de 1.87 km aproximadamente, presenta en mayor proporción una cobertura de playa inundable (10.15 ha), seguido de playa arenosa con aguas someras de poca profundidad y de baja energía, en menor proporción se presenta el matorral costero con una extensión de 0.57 ha.

Los ambientes de este polígono son el hábitat de distintas especies de relevancia como el colibrí canelo (*Amazilia rutila*) especie considerada como polinizadora, el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) y el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), ambas especies sujetas a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y esta última es prioritaria para su conservación; en la categoría de amenazada se encuentra el flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*), el playerito occidental (*Calidris mauri*) y el chorlo nevado (*Anarhynchus nivosus*); también es hábitat de la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*) especie en peligro de extinción, del cormorán orejudo (*Nannopterum auritum*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) especie prioritaria para la conservación, y la espatulada rosada (*Platalea ajaja*) especie prioritaria.

Particularmente en esta porción de playa se ha observado la erosión de la costa, esto por efecto del canal de navegación de la dársena donde se resguardan las embarcaciones de los pescadores de la localidad, que si bien no forma parte del Santuario Playa Ría Lagartos si tiene efectos en él. También se presenta la acumulación de basura por residuos sólidos que son vertidos en el mar y que llegan a este sitio. En esta playa no hay presencia de infraestructura y es poco frecuentado como sitio turístico.

Subzona de Uso Público El Cuyo B. Se localiza al norte de la localidad de El Cuyo y colinda en su extremo oeste con la dársena para el resguardo de las embarcaciones pesqueras. Cuenta con una superficie de 6.266231 ha y abarca una porción de línea de costa de 0.78 km aproximadamente. El tipo de cobertura predominante corresponde a la playa arenosa con aguas someras de poca profundidad y de baja energía, que se extiende en una superficie de 2.47 ha, seguido de esta cobertura se encuentra la playa inundable con 1.95 ha y en menor proporción se observa la vegetación secundaria (1.73 ha). En este polígono están presentes distintos caminos que en conjunto suman una superficie de 0.11 ha y corresponden en su mayoría a los accesos a la playa.

Los ambientes de esta subzona son el hábitat de especies como el playerito alzacolita (*Actitis macularius*) especie migratoria, del cernícalo americano (*Falco sparverius*) ave migratoria, del pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), el colibrí canelo (*Amazilia rutila*) y el colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*) especies polinizadoras, el vuelvepiedras rojizo (*Arenaria interpres*) especie migratoria y el caracara quebrantahuesos (*Caracara plancus*). También son de suma relevancia para la conservación de especies bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 como el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), la paloma aurita (*Zenaida aurita*), el aguililla aura (*Buteo albonotatus*) y la aguililla negra (*Buteogallus anthracinus*), todas especies sujetas a protección especial; en categoría de amenazadas se encuentran el playerito occidental (*Calidris mauri*), el chorlo nevado (*Anarhynchus nivosus*) y el flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*) especie que también es prioritaria para su conservación; en peligro de extinción están presentes el chorlo chiflador (*Charadrius melodus*) y el colibrí cola hendida (*Doricha eliza*) especie que además es considerada como polinizadora. En cuanto a la flora está presente el tabaquillo (*Tournefortia gnaphalodes*), especie característica de la vegetación de dunas costeras.





En esta subzona se localiza el transecto de la Playa Este. Si bien esta subzona cubre el primer kilómetro de la Playa Este, conforme a los datos obtenidos por temporada estas presentan pocos registros de nidadas de tortugas marinas para dicha subzona.

Subzona de Uso Público El Cuyo C. Se localiza al este del polígono del Santuario Playa Ría Lagartos y al norte y noreste de la localidad de El Cuyo, presenta una superficie de 26.744777 ha y abarca una porción de línea de costa de 3.35 km aproximadamente. El tipo de cobertura predominante corresponde a la playa arenosa con una superficie de 9.49 ha, seguido de la playa inundable (5.01 ha), el ecotono de palmar-selva baja subperennifolia con una extensión de 4.66 ha y el matorral costero con 4.48 ha de cobertura; en menor proporción se observa la vegetación secundaria con 2.91 ha de cobertura. Dentro del polígono de la subzona se observa en una superficie de 0.15 ha infraestructura turística que forma parte del muelle turístico El Cuyo, así como caminos de ingreso a la playa.

Los ecosistemas de esta subzona son el hábitat de especies como la polilla esfinge (*Callionima falcifera*) especie polinizadora, de la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*) y la garza rojiza (*Egretta rufescens*) especies en la categoría de en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la iguana negra (*Ctenosaura similis*) especie amenazada; la paloma aurita (*Zenaida aurita*), zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) y la lagartija (*Sceloporus cozumelae*) especies en la categoría de sujeta a protección especial, y esta última endémica a la Provincia de la Península de Yucatán.

Están presentes también especies representativas de la vegetación de duna costera como la hierba de jabalí (*Croton punctatus*), el botoncillo (*Suaeda linearis*), el bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*), el espino de playa (*Cenchrus echinatus*), la verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*) y el tabaquillo (*Tournefortia gnaphalodes*). De matorral costero se encuentran las especies malva de monte (*Waltheria indica*), el chechem (*Metopium brownei*), el órgano alado de pitaya (*Acanthocereus tetragonus*) y uva de mar (*Coccoloba uvifera*), así como el julub (*Bravaisia berlandieriana*) la cual es representativa de la comunidad vegetal palmar-selva baja subperennifolia.

Esta subzona cubre los primeros tres km de la Playa Este, con base en los datos obtenidos por temporada en la playa de esta subzona se presentan muy pocos registros de nidadas de tortugas marinas para dicha subzona.

Con la finalidad de mantener estas superficies en buen estado de conservación y evitar la fragmentación del ecosistema y la contaminación del suelo y del agua, en esta subzona no está permitida la apertura de bancos de material, así como la extracción de arena, de senderos, brechas y caminos, la construcción de obra pública o privada, en virtud de que esto provoca la pérdida de la conectividad del ecosistema, la alteración de los hábitats y la perturbación de las especies de flora y fauna.

Por otro lado, con el objetivo de mantener la salud de las especies de fauna que habitan o utilizan los ecosistemas presentes en esta subzona, así como de eliminar posibles riesgos a la salud y de contaminación, y la presencia de especies exóticas e invasoras que se vean beneficiadas por la disponibilidad de basura, en esta subzona está prohibido establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial, así como arrojar,





verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desecho orgánico, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua.

Debido al buen estado de conservación de las dunas costeras presentes en esta subzona y, por lo tanto, de la riqueza biológica que la compone, en esta subzona está prohibido el aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación, en virtud de que se presentan especies endémicas, catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación, y que proporcionan servicios ambientales de importancia para el funcionamiento de los ecosistemas y en beneficio de las poblaciones de la región.

También están prohibidas actividades como el campismo sobre la franja arenosa, las cabalgatas, el aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención de emergencias, así como el establecimiento de campamentos pesqueros, el tránsito de vehículos motorizados salvo para el manejo del ANP y para la atención de contingencias ambientales, la realización de eventos, en función de que estas provocan la erosión y compactación del suelo, la remoción de la vegetación presente, la generación de residuos sólidos y líquidos, la alteración en el proceso de desove y anidación de las tortugas marinas, así como la perturbación de las especies de flora y fauna.

Asimismo, con la finalidad de preservar las poblaciones de especies bajo alguna categoría de riesgo, las endémicas y sus procesos biológicos, está prohibida la introducción de ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre, en virtud de que los primeros provocan el desplazamiento de las especies nativas, son portadores de enfermedades y parásitos, compiten por recursos alimenticios, presas y espacios. Tampoco está permitida la introducción de organismos genéticamente modificados con fines distintos a la biorremediación, ya que estos pueden facilitar la aparición de plagas y enfermedades, la transferencia de genes a parientes silvestres, propagación de malezas, competencia por recursos, entre otros efectos adversos.

El uso de drones tampoco está permitido cuando estos sean utilizados para fines distintos al manejo del ANP, ya que en esta subzona se distribuyen aves de distintas especies, bajo alguna categoría de riesgo y endémicas, que perciben a los drones como depredadores o competidores, lo cual puede provocar el desplazamiento de las especies y en el peor de los casos, colisiones con estos objetos que resultan en heridas o en la mortalidad de los individuos. Asimismo, el ruido emitido por los drones provoca la perturbación de la fauna silvestre, lo que se traduce en cambios en su comportamiento.

Con el objetivo de evitar la ocurrencia de incendios y con ello, la pérdida de la cobertura de duna costera, de los hábitats, el desplazamiento y afectaciones en la flora y fauna, en esta subzona está prohibido encender fogatas, usar explosivos y pirotecnia.

Al ser hábitat de distintas especies nativas, endémicas, bajo alguna categoría de riesgo y prioritarias para la conservación, en esta subzona está prohibido la destrucción o daño de los sitios de alimentación, refugio o reproducción de las especies silvestres, así como perseguir o dañar a las especies de tortugas





marinas que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar dichas especies, sus huevos o productos.

Tampoco está permitido modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, así como interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua, salvo para rehabilitación de cuerpos de agua, pues con ello se altera su dinámica natural, lo que puede traer como consecuencia inundaciones, erosión, deslaves, pérdida del recurso hídrico, así como modificaciones en la presencia de especies acuáticas y alteraciones en la desembocadura natural de los cuerpos de agua hacia el océano.

Finalmente, con el objetivo de no alterar el comportamiento de las especies silvestres, especialmente de las tortugas marinas que anidan en las playas de esta subzona, sus procesos de migración, alimentación, cortejo, reproducción, cría, entre otros, dentro de esta subzona está prohibido colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, y de conformidad con el artículo 47 BIS, fracción II, inciso f), de la LGEEPA, que dispone que las subzonas de uso público son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de personas visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas; y en donde se puede llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada ANP; y en correlación con lo establecido en los artículos cuarto, décimo primero, décimo cuarto, décimo octavo, décimo noveno, vigésimo, vigésimo primero y vigésimo segundo del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el día 24 de diciembre de 2022, se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas para la Subzona de Uso Público:

SUBZONA DE USO PÚBLICO RÍO LAGARTOS, CANCUNITO, LAS COLORADAS, EL CUYO A, EL CUYO B Y EL CUYO C	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
1. Actividades con organismos genéticamente modificados exclusivamente para fines de biorremediación.	1. Actividades agrícolas y ganaderas.
2. Actividades de limpieza de playa.	2. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental.
3. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.	3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre.
4. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos	





SUBZONA DE USO PÚBLICO RÍO LAGARTOS, CANCUNITO, LAS COLORADAS, EL CUYO A, EL CUYO B Y EL CUYO C	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos. 5. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre. 6. Colecta científica de recursos biológicos forestales. 7. Construcción de viveros o corrales de incubación para la protección de nidadas de tortugas marinas conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012 y la autorización correspondiente. 8. Construcción y mantenimiento de la infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas. 9. Control, manejo y erradicación de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales y ferales. 10. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes. 11. Establecimiento de UMA con fines de investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación y educación ambiental, exclusivamente en las Subzonas de Uso Público El Cuyo C, Las Coloradas y Cancunito. 12. Filmaciones sin luz o con luz ámbar o roja, actividades de fotografías sin flash, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales, científicos, culturales o educativos. 13. Instalación de señalización provisional para la operación del ANP. 14. Instalación removible de sombrillas y toldos para turismo de bajo impacto ambiental, siempre y cuando sea fuera de los meses pico de la temporada de anidación de las tortugas marinas (Anexo 4).	4. Ampliación de boca barras. 5. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena y piedra en playas y dunas costeras. 6. Apertura o ampliación de nuevos senderos, brechas o caminos, ni ampliación de los ya existentes. 7. Aprovechamiento forestal incluyendo las diferentes especies de mangle. 8. Arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua. 9. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias y contingencias ambientales. 10. Cabalgatas. 11. Cambio de uso de suelo. 12. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito. 13. Construcción de obra pública o privada, salvo de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas. 14. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas. 15. Encender fogatas. 16. Establecimiento de campamentos pesqueros con estructuras fijas y permanentes. 17. Establecimiento de sitios de disposición de residuos sólidos urbanos o desechos orgánicos. 18. Introducir o liberar ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre.





SUBZONA DE USO PÚBLICO RÍO LAGARTOS, CANCUNITO, LAS COLORADAS, EL CUYO A, EL CUYO B Y EL CUYO C	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
15. Investigación científica y monitoreo del ambiente. 16. Mantenimiento de senderos, brechas o caminos sin que implique su ampliación. 17. Realizar actividades de venta de alimentos y artesanías. 18. Rehabilitación de cuerpos de agua, incluyendo la apertura de boca barras, salvo en época de anidación, eclosión y liberación de crías de tortugas marinas. 19. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas. 20. Turismo de bajo impacto ambiental, que no implique modificaciones de las características y condiciones naturales originales en los sitios destinados para tal fin. 21. Uso de vehículos motorizados de apoyo para actividades de investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia en el ANP. 22. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) exclusivamente para fines científicos y para el manejo del ANP. 23. Uso de maquinaria especializada para fines de manejo y disposición final de los varamientos de mamíferos marinos muertos y otros organismos silvestres de grandes dimensiones o en grandes cantidades. 24. Uso temporal de vehículos motorizados con capacidad de carga igual o mayor a una tonelada para la atención de emergencias y contingencias ambientales.	19. Introducir o liberar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas. 20. Introducir organismos genéticamente modificados, salvo con fines de biorremediación. 21. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado vivo o muerto, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo. 22. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, así como interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua, salvo para rehabilitación de cuerpos de agua. 23. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar dichas especies, sus huevos o productos. 24. Rehabilitación de cuerpos de agua durante los meses de la temporada y el proceso de anidación de las tortugas marinas (desove, eclosión, emergencia y liberación). 25. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la subzona y para la atención de emergencias y contingencias ambientales. 26. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines comerciales o recreativos. 27. Uso de explosivos y pirotecnia. 28. Utilizar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre (en cualquier horario).



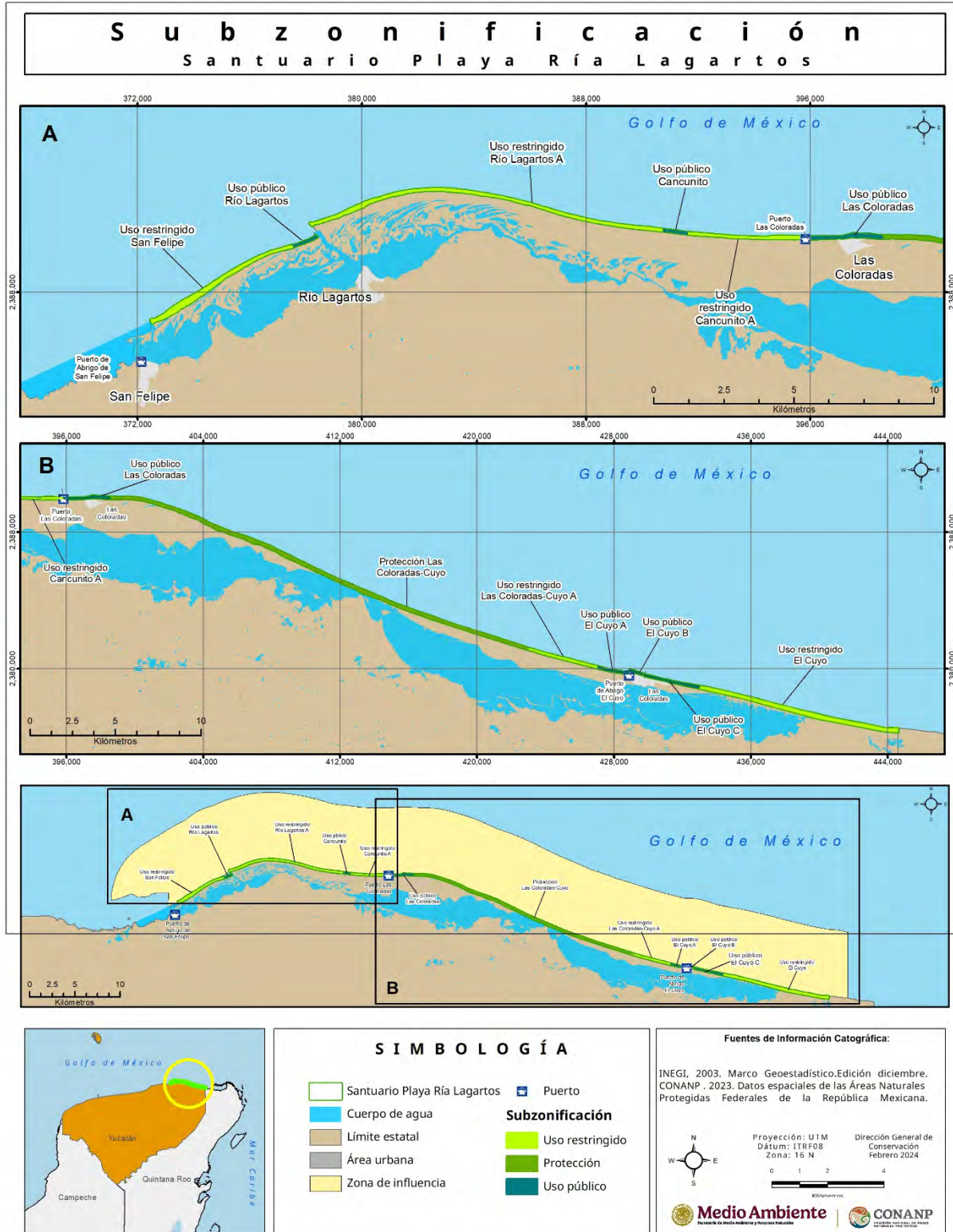


Figura 59. Subzonificación del Santuario Playa Ría Lagartos.



ZONA DE INFLUENCIA

De conformidad con el artículo 3o., fracción XIV y 74 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la zona de influencia delimitada para el Santuario Playa Ría Lagartos está constituida por la superficie aledaña a su poligonal, la cual mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con este. Aunado a lo anterior, el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, prevé en su artículo quinto que la SEMARNAT debe llevar a cabo las medidas necesarias para que en la zona de influencia de los santuarios que se delimitan en el artículo primero del decreto, no se deterioren las condiciones ecológicas; asimismo, el artículo vigésimo quinto refiere que la CONANP delimitará en el programa de manejo la zona de influencia, con el propósito de generar nuevos patrones de desarrollo regionales acordes con la declaratoria y promover que las autoridades que regulen o autoricen el desarrollo de actividades en dichas zonas, consideren la congruencia entre estas y la categoría de manejo asignada al Santuario Playa Ría Lagartos.

Los criterios considerados para la delimitación de la zona de influencia se definieron a partir del análisis territorial y conforme a lo establecido en su decreto.

Para el caso del Santuario Playa Ría Lagartos, se debe considerar lo previsto en el artículo sexto transitorio del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022 que prevé:

SEXTO. - Se excluye de la reserva de la biosfera Ría Lagartos, establecida mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo de 1999, la superficie de 466-36-17.49 hectáreas, que conforma de manera parcial el Santuario Playa Ría Lagartos cuya descripción limítrofe del polígono se establece en el Artículo Primero del presente decreto.

Por lo anterior, y conforme a la descripción limítrofe prevista en el artículo primero del citado decreto, el Santuario Playa Ría Lagartos colinda en su límite sur con la RB Ría Lagartos, por lo que en esta superficie la regulación y las actividades corresponderán a lo dispuesto en su decreto y programa de manejo respectivo.

La descripción limítrofe del polígono de la zona de influencia se detalla a continuación:

La zona de influencia del Santuario Playa Ría Lagartos tiene una superficie de 61,654.13 ha y se extiende en la porción marina contigua a la poligonal (Figura 60). Para su definición se consideró como base las cuatro millas marinas establecidas en el artículo octavo del “Decreto que reforma, deroga y





adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, así como criterios ambientales entre los que destaca la presencia de pastos marinos como la hierba de tortuga (*Thalassia testudium*) especie sujeta a protección especial, el pasto de los bajos (*Halodule wrightii*) y el pasto de manatí (*Syringodium filiforme*) ambas especies amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Pérez-Espinosa *et al.*, 2020); estos, a su vez, forman praderas mixtas de pastos y también de macroalgas. La presencia de estas praderas es fundamental para las tortugas marinas ya que forman parte esencial de su dieta. Por lo anterior, estas áreas son consideradas como zonas prioritarias para la alimentación de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y de la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) (SEMARNAT, 2018a; SEMARNAT, 2018b), y gracias a ellas es que se facilita su llegada para la anidación en las playas de El Cuyo y Las Coloradas localizadas en el Santuario Playa Ría Lagartos.

Además de ser de importancia para las tortugas marinas, los pastos marinos son relevantes en términos de servicios ambientales, ya que reducen el impacto de las olas al ralentizar las corrientes, aumentan la sedimentación, producen oxígeno, absorben los nutrientes y contaminantes que viajan de la tierra al mar, sus raíces y rizomas estabilizan el sustrato del fondo marino y evitan la erosión costera, además de que son los encargados de capturar el 10 % del carbono almacenado en los océanos, por lo que son fundamentales para la mitigación del cambio climático (SEMARNAT, 2020b). Por otro lado, son refugio y hábitat de diversas especies de importancia comercial como: peces, camarones, jaiba, langosta, entre otras (López-Calderón y Riosmena-Rodríguez, 2010).

En términos socioeconómicos, en esta superficie se realiza la pesca como una de las actividades productivas más importantes, así como también para el autoconsumo por parte de habitantes de las localidades circundantes al Santuario Playa Ría Lagartos, sociedades cooperativas de producción pesquera, sociedades de producción pesquera rural, sociedades de solidaridad social, los permisionarios y los pescadores independientes. Esta actividad ocurre durante todo el año y las especies de interés son el pulpo (*Octopus maya* y *Octopus vulgaris*) y la langosta (*Panulirus argus*); entre las especies de escama se encuentra el mero (*Epinephelus morio*), huachinango (*Lutjanus spp.*), mojarra (*Gerres sp.* y *Calamus spp.*), chac-chi (*Haemulon spp.*), carito (*Scomberomorus cavalla*), jurel (*Caranx sp.*), robalo (*Centropomus spp.*) y la corvina (*Cynoscion spp.*). También se pesca el tiburón (*Carcharinus spp.*), camarón (*Penaeus spp.*) y el caracol blanco (*Macrostrombus costatus*).

Conforme a lo anterior, se recomienda que la navegación en la zona de influencia sea a una velocidad máxima de 3 nudos, a efectos de prevenir lesiones por propelas sobre las especies de tortugas marinas, así como para evitar suspensión de sedimentos y remoción de los pastos marinos en las zonas someras, e instalación de sistemas de señalización y boyeo para el ingreso al puerto de Ría Lagartos, San Felipe y El Cuyo.

Por otro lado, la línea de costa cuenta con una gran diversidad de paisajes, biodiversidad y vegetaciones que son atractivas para las personas visitantes, esto ha provocado que en los últimos años se





potencialice el turismo de naturaleza lo cual ha generado una derrama económica para las personas que viven las localidades aledañas al Santuario Playa Ría Lagartos.

Es importante mencionar que la zona de influencia del Santuario Playa Ría Lagartos colinda con las porciones marinas de otras ANP de carácter estatal y federal; en su extremo este colinda con el APFF Yum Balam, mientras que en su extremo oeste colinda con la Reserva Estatal Dzilam.



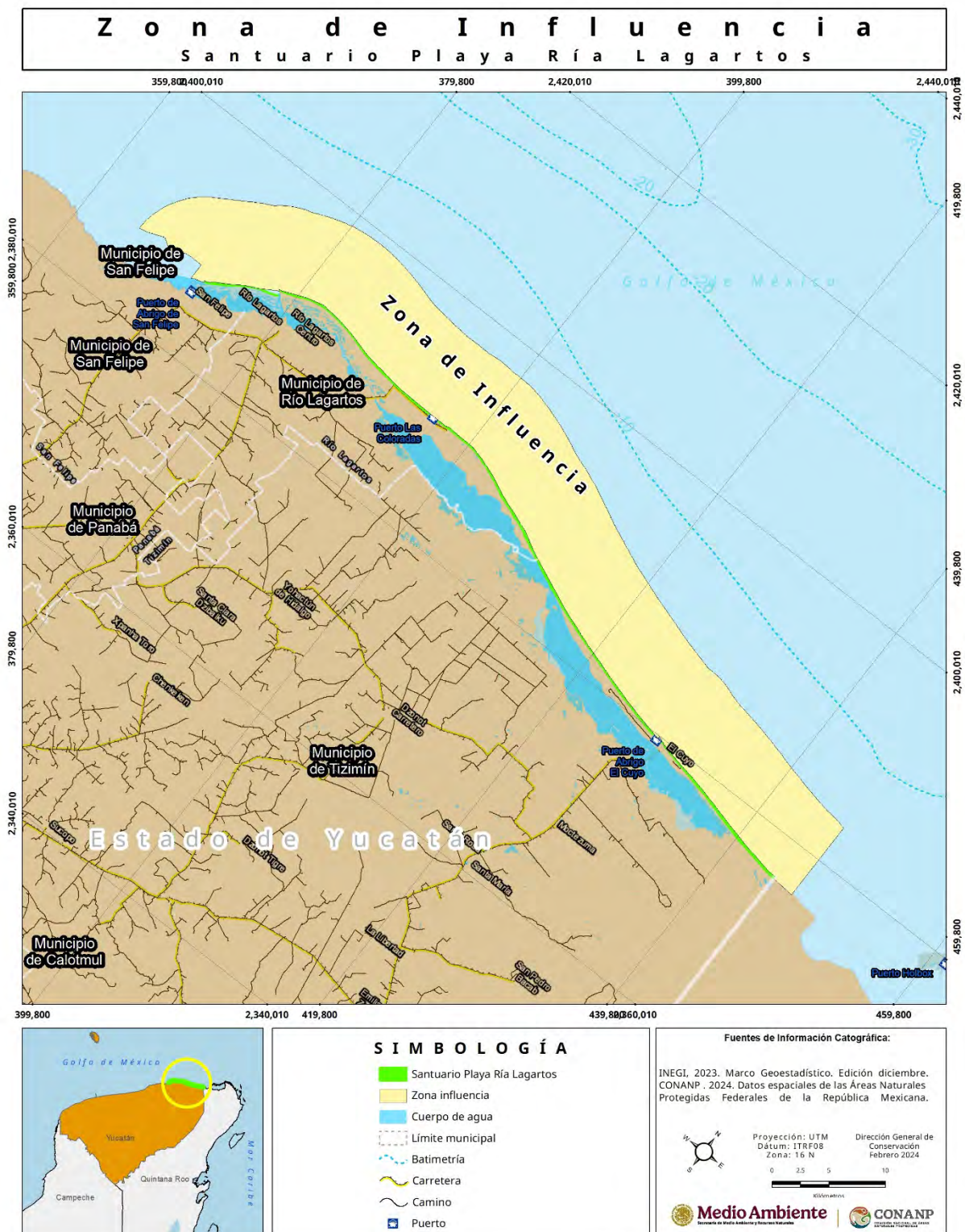


Figura 60. Zona de influencia del Santuario Playa Ría Lagartos.



8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

El Programa de Manejo del Santuario Playa Ría Lagartos y sus Reglas Administrativas, tienen su fundamento en los siguientes ordenamientos normativos:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El artículo 40., párrafo sexto, que establece el derecho de todas las personas a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, y el deber del Estado de garantizar ese derecho fundamental. Este artículo constitucional establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

El artículo 27, párrafo tercero, establece el derecho de la Nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar de su conservación. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Es precisamente el artículo 27 el que, desde 1917, constituye el fundamento para la conservación de los recursos naturales como un interés superior de la Nación que debe prevalecer sobre cualquier interés particular en contrario, pues establece el derecho de la Nación de regular, con fines de conservación, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación.

Las ANP constituyen una modalidad de regulación del Estado establecida por el Congreso de la Unión a través de la LGEEPA para regular la conservación de los recursos naturales, preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En el caso de las ANP, la Federación detenta una competencia exclusiva para su establecimiento, regulación, administración y vigilancia. Lo anterior ha sido confirmado por la Suprema Corte de Justicia de la Nación al resolver la Controversia Constitucional 72/2008 mediante sentencia publicada el 18 de julio de 2011 en el DOF.

Junto con el derecho y correlativo deber de las autoridades de los tres órdenes de gobierno de conservar los recursos naturales y establecer las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece, en el citado artículo 40., el derecho de todas las personas a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como el deber del Estado de garantizar que el desarrollo nacional sea integral y sustentable. Asimismo, el 16 de octubre de 2007, en la resolución de la controversia constitucional 95/2004, promovida el 18 de octubre de 2004, cuya ubicación es I.4o. A.569. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta XXV, marzo de 2007, el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación se pronunció en el sentido de que, más allá del derecho subjetivo reconocido por la propia Constitución, el referido artículo 40. Constitucional impone la exigencia de preservar la sustentabilidad del entorno ambiental. En este sentido se han pronunciado tribunales del Poder Judicial de la Federación al establecer que el derecho a un medio





ambiente adecuado es un derecho fundamental y una garantía individual que se desarrolla en dos aspectos: a) un poder de exigencia y respeto “*erga omnes*” a preservar la sustentabilidad del entorno ambiental, que implica su no afectación, ni lesión; y b) la obligación correlativa de las autoridades de vigilancia, conservación y garantía de que sean atendidas las regulaciones que protegen dicho derecho fundamental.¹⁴

En este sentido, las Reglas Administrativas incluidas en este programa de manejo constituyen el mecanismo a través del cual se da cumplimiento al deber de tutela de los derechos humanos reconocidos en los instrumentos internacionales y que, en términos del artículo 1o, párrafo tercero, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, deben observar todas las autoridades nacionales. Es así que la regulación del Santuario Playa Ría Lagartos a través del presente programa de manejo se relaciona también con el cumplimiento de diversos tratados internacionales suscritos por el Estado mexicano.

En este tenor, el programa de manejo y las presentes Reglas Administrativas se basan, desarrollan y complementan con el marco jurídico establecido por diversos tratados internacionales debidamente suscritos, ratificados y publicados por el Estado mexicano, de conformidad con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, aplicables a la protección del Santuario Playa Ría Lagartos, como son los instrumentos siguientes:

Tratados Internacionales

Convenio sobre la Diversidad Biológica: Sus objetivos incluyen la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes (artículo 1). El Convenio define las áreas protegidas como aquellas definidas geográficamente que hayan sido designadas o reguladas y administradas a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. También establece diversas medidas para la conservación *in situ* de la diversidad biológica, entendida como “la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas” (artículo 2).

En cuanto a la relación del programa de manejo y las presentes Reglas Administrativas con las medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica previstas por el artículo 6, inciso a), del Convenio, las partes contratantes, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares han asumido el compromiso de elaborar planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

Asimismo, el programa de manejo y sus Reglas Administrativas, refieren a las medidas de conservación *in situ* previstas en el artículo 8 del Convenio, conforme a los cuales, cada Parte, en la medida de lo posible y según proceda:

¹⁴ Para mayor referencia puede consultarse la tesis jurisprudencial I.4o. A.569. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta XXV, marzo de 2007. Página: 1665





- Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible;
- Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales;
- Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas aledañas a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas;
- Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes u otras estrategias de ordenación;
- Establecerá o mantendrá la legislación necesaria, así como otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas;
- Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que probablemente tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, así como los riesgos para la salud humana;
- Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies, y
- Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilidades actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El objetivo último de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (artículo 2).

Las ANP contribuyen a proteger los ecosistemas para permitir su adaptación natural al cambio climático, así como los sumideros nacionales de carbono, entendidos como cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera (artículo 1, numeral 8).

Las Partes de la Convención fomentan la gestión sostenible y promueven y apoyan con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los GEI no





controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos (artículo 4, numeral 1, inciso d).

El Santuario Playa Ría Lagartos tiene dunas costeras que constituyen la primera franja de vegetación y una de las principales barreras contra los procesos erosivos del ambiente, desempeñan un papel importante como amortiguador contra los vientos y oleajes fuertes, lo cual disminuye notablemente el impacto que podrían tener tierra adentro. También son importantes como reserva de sedimentos y para estabilizar la línea de costa. Además, facilitan la retención de agua y la infiltración al subsuelo, lo que produce un microclima local que regula y mantiene la temperatura, factores altamente importantes para la anidación de las tortugas marinas de ahí la importancia de contar con un programa de manejo que coadyuve en la conservación de esta ANP.

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. Tiene como objetivo promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y del hábitat de los cuales dependen, basándose en los datos científicos más precisos posibles y que consideren las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes. Algunos aspectos importantes del Texto de la Convención son:

Artículo IV, Medidas:

- "1. Cada Parte tomará las medidas apropiadas y necesarias, de conformidad con el derecho internacional y sobre la base de los datos científicos más fidedignos disponibles, para la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de sus hábitats:*
 - a. En su territorio terrestre y en las áreas marítimas respecto a las cuales ejerce soberanía, derechos de soberanía o jurisdicción, comprendidos en el área de la Convención, y*
 - b. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo III de la Convención, en áreas de alta mar, con respecto a las embarcaciones autorizadas a enarbolar su pabellón.*
- 2. Tales medidas comprenderán:*
 - a. La prohibición de la captura, retención o muerte intencionales de las tortugas marinas, así como del comercio doméstico de las mismas, de sus huevos, partes o productos;*
 - b. El cumplimiento de las obligaciones establecidas en la CITES en lo relativo a tortugas marinas, sus huevos, partes o productos;*
 - c. En la medida de lo posible, la restricción de las actividades humanas que puedan afectar gravemente a las tortugas marinas, sobre todo durante los períodos de reproducción, incubación y migración, y*
 - d. La protección, conservación y, según proceda, la restauración del hábitat y de los lugares de desove de las tortugas marinas, así como el establecimiento de las limitaciones que sean necesarias en cuanto a la utilización de esas zonas mediante, entre otras cosas, la designación de áreas protegidas, tal como está previsto en el Anexo II".*





Anexo II Protección y conservación de los hábitats de las tortugas marinas

“Cada Parte considerará y, de ser necesario, podrá adoptar, conforme a sus leyes, reglamentos, políticas, planes y programas, medidas para proteger y conservar dentro de sus territorios y en las áreas marítimas respecto a las cuales ejerce soberanía, derechos de soberanía o jurisdicción, los hábitats de las tortugas marinas, tales como:

- 1. Requerir estudios de impacto ambiental de las actividades relativas a desarrollos costeros y marinos que pueden afectar los hábitats de las tortugas marinas, incluyendo: dragado de canales y estuarios; construcción de muros de contención, muelles y marinas; extracción de materiales; instalaciones acuícolas; establecimiento de instalaciones industriales; utilización de arrecifes; depósitos de materiales de dragados y de desechos, así como otras actividades relacionadas.*
- 2. Ordenar y, de ser necesario, regular el uso de las playas y de las dunas costeras respecto a la localización y características de edificaciones, al uso de iluminación artificial y al tránsito de vehículos en áreas de anidación, y*
- 3. Establecer áreas protegidas y otras medidas para regular el uso de áreas de anidación o distribución frecuente de tortugas marinas, incluidas las vedas permanentes o temporales, adecuación de las artes de pesca y, en la medida de lo posible, restricciones al tránsito de embarcaciones”.*

Al identificarse diferentes especies de tortugas marinas en el Santuario Playa Ría Lagartos, el programa de manejo contiene diversas medidas para protegerlas.

Protocolo adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador", prevé en su artículo 11 el derecho a un medio ambiente sano donde se señala que: 1. Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos, y 2. Los Estados parte promoverán la protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente.

Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, instrumento internacional, de carácter obligatorio emanado de la Declaración sobre la Aplicación del Principio 10 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, en su artículo 4, numeral 6, se refiere a la obligación de los Estados de garantizar un entorno propicio para las personas que promueven la protección al medio ambiente, proporcionándoles no solo información, sino también reconocimiento y protección.

Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica. En el artículo 5, numeral 2 señala que cada Parte adoptará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, con miras a asegurar que los beneficios que se deriven de la utilización de recursos genéticos que están en posesión de comunidades indígenas y locales, se compartan de manera justa y equitativa con las comunidades en cuestión, sobre la base de condiciones mutuamente acordadas.





Legislación Nacional

De este modo, el artículo 55 de la LGEEPA establece que:

“Los santuarios son aquellas áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida. Dichas áreas abarcarán cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas, u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.

En los santuarios sólo se permitirán actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características del área.

Las actividades de aprovechamiento no extractivo quedan restringidas a los programas de manejo, y normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría”.

Por lo anterior, conforme al segundo párrafo del artículo 44 de la propia LGEEPA, las personas propietarias, poseedoras o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de las ANP, deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con dicha Ley establezcan los decretos de creación de tales áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo, en el que se identifican y determinan las actividades que pueden o no realizarse dentro del ANP.

En virtud de lo anterior resulta aplicable el artículo 47 BIS de la LGEEPA, en tanto que ordena que la división y subdivisión que se realice dentro de un ANP debe permitir la identificación y delimitación de las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico. Así como del artículo 75 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, en tanto que contempla que las Reglas Administrativas deberán estar acordes a la declaratoria y demás disposiciones legales y reglamentarias.

Las presentes Reglas Administrativas responden a esta necesidad de regulación y definen con claridad el concepto de turismo de bajo impacto ambiental, así como delimitan la forma en que se deben llevar a cabo las actividades señaladas en el párrafo anterior, de tal forma que se propicie la recuperación de aquellos ecosistemas que presentan algún tipo de alteración.

Al reconocer la necesidad de uso y conservación a largo plazo de aquellos ecosistemas en donde, por sus características biológicas y los servicios ambientales que ofrecen, el presente programa de manejo determina las actividades permitidas, las cuales son las señaladas en los párrafos que anteceden, las Reglas Administrativas establecen previsiones que permiten que las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable, en los cuales el uso y manejo de los recursos naturales renovables no propicie, en el largo plazo, alteraciones significativas en los ecosistemas, además de que se generen beneficios preferentemente para las personas locales de las comunidades aledañas.





Por lo anterior y con fundamento en los ordenamientos jurídicos invocados en los párrafos precedentes y de conformidad con el artículo 66, fracción VII, de la LGEEPA que dispone que el programa de manejo de las ANP debe contener las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en un ANP, es por lo que a continuación se determinan dichas Reglas Administrativas al tenor de las consideraciones técnicas siguientes:

En términos de lo descrito en el apartado denominado Zonas, Subzonas y Políticas del Manejo del presente programa de manejo, el Santuario Playa Ría Lagartos constituye una de las zonas de reproducción más importantes para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga blanca (*Chelonia mydas*), y ocasionalmente de tortuga caguama (*Caretta caretta*). Por esta razón, las presentes Reglas Administrativas establecen las directrices a las que se sujetarán el aprovechamiento no extractivo, el turismo de bajo impacto ambiental, la investigación científica, el monitoreo del ambiente y las actividades de educación ambiental.

Dada la importancia biológica del Santuario Playa Ría Lagartos y a fin de preservar su riqueza biológica, es necesario regular que las actividades de introducción o repoblación de vida silvestre que se pudieran llevar a cabo sea con especies nativas del área, toda vez que la introducción de especies exóticas genera desequilibrios en los ecosistemas y posible pérdida de especies, incluso de aquellas consideradas en riesgo, por efecto de las especies introducidas, sustitución de nichos ecológicos, con la consecuente pérdida de especies nativas, por lo que queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras dentro del ANP.

Aunado a lo anterior, las presentes Reglas Administrativas establecen una serie de disposiciones que deben observar las personas visitantes y usuarias durante el desarrollo de sus actividades dentro del Santuario Playa Ría Lagartos. En este sentido, cabe destacar que, por su valor ecológico, las ANP, especialmente las que se encuentran en los trópicos, contienen muchas de las atracciones turísticas más importantes a nivel mundial que deben estar sujetas a un manejo estricto, a fin de generar el menor impacto ambiental, por lo que el uso de vehículos motorizados solo se permite para acciones de investigación, monitoreo, inspección, vigilancia y manejo de especies de vida silvestre, y se prohíbe su uso para la realización de actividades de turismo de bajo impacto ambiental dentro del Santuario Playa Ría Lagartos.

Se observa presencia de actividades turísticas en algunas áreas del Santuario Playa Ría Lagartos, las cuales es necesario ordenar con el objetivo de proteger y conservar los recursos existentes en este y en específico las tortugas marinas.

Adicionalmente se busca evitar contaminación del suelo o cuerpos de agua del Santuario Playa Ría Lagartos, mantener las condiciones naturales en buen estado de conservación, así como obtener información sobre las personas visitantes ante eventualidades que se puedan presentar en materia de protección civil, esto permitirá actuar de manera eficaz ante un posible percance con las personas visitantes.





Los ecosistemas estables o en equilibrio presentes en el Santuario Playa Ría Lagartos tienen una estrecha vinculación con procesos naturales como lo son la anidación de tortugas marinas, además de que son zonas de presencia de aves acuáticas residentes y migratorias, varias catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que hacen uso del sitio como zona de alimentación, refugio, reproducción y anidación, además de otras especies de mamíferos, los cuales hacen uso del Santuario Playa Ría Lagartos como parte de un corredor biológico migratorio, por lo que la alteración o fragmentación de su hábitat afecta significativamente estos procesos naturales. Por lo anterior, es necesario que, en toda actividad de turismo de bajo impacto ambiental, se mencione la importancia de la protección de los objetos de conservación, aspectos relevantes del ecosistema y servicios ambientales que se efectúan en el ANP.

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas las personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, localizado en los municipios de San Felipe, Río Lagartos y Tizimín, en el estado de Yucatán, con una superficie de 827-35-91.71 hectáreas.

Regla 2. La aplicación del presente programa de manejo corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

Regla 3. Para los efectos de lo previsto en las presentes Reglas Administrativas, además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se entiende por:

- I. Actividades de investigación científica:** Aquellas actividades previamente autorizadas por la autoridad competente que, fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre los aspectos relevantes del Santuario Playa Ría Lagartos, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior o centros de investigación, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, calificadas como especialistas en la materia;
- II. ANP:** Área Natural Protegida con la categoría de Santuario, denominada “Playa Ría Lagartos”;
- III. Aprovechamiento no extractivo:** Las actividades directamente relacionadas con las tortugas marinas y demás vida silvestre presentes en su hábitat natural, que no impliquen la remoción de





ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres;

- IV. **Autorización:** Documento que expide la autoridad competente a las personas físicas o morales de carácter público o privado, por el que se autoriza la realización de actividades dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- V. **Capacidad de carga:** Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico;
- VI. **CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- VII. **Concesión:** Título que otorga el Estado a través de la autoridad competente, a las personas físicas o morales de carácter público o privado, para la prestación de un servicio público o para la exploración, explotación, uso o aprovechamiento de bienes del dominio público dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, durante un periodo determinado;
- VIII. **Dirección:** Unidad Administrativa de la CONANP, encargada de la administración y manejo del Santuario Playa Ría Lagartos, responsable de la planeación, ejecución y evaluación del presente programa de manejo;
- IX. **Dron:** Sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS);
- X. **Ecosistema:** Unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados;
- XI. **Educación ambiental:** Aquellas actividades de concientización y sensibilización de las personas usuarias y visitantes para que tomen conciencia de su papel dentro del proceso dinámico de la naturaleza, los beneficios de la conservación de los recursos naturales, sus valores ecológicos, culturales y amenazas;
- XII. **Embarcación menor:** Unidad de pesca con o sin motor fuera de borda y con eslora máxima total de 10.5 metros, con o sin sistema de conservación de la captura a base de hielo y con una autonomía de 3 días como máximo;
- XIII. **Guía:** Persona prestadora de servicios turísticos que cuenta con los conocimientos para orientar a las personas visitantes en la observación de tortugas marinas y otras especies de flora y fauna en el Santuario Playa Ría Lagartos, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables;
- XIV. **LGDFS:** Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable;





- XV. LGEEPA:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- XVI. LGVS:** Ley General de Vida Silvestre;
- XVII. Licencia:** Documento que otorga la autoridad competente mediante el cual se acredita que una persona está calificada para realizar determinadas actividades dentro del Santuario Playa Ría Lagartos;
- XVIII. Límite de cambio aceptable:** Determinación de la intensidad de uso o volumen aprovechable de recursos naturales en una superficie determinada, a través de un proceso que considera las condiciones deseables, en cuanto al grado de modificación del ambiente derivado de la intensidad de impactos ambientales que se consideran tolerables, en función de los objetivos de conservación y aprovechamiento, bajo medidas de manejo específicas. Incluye el proceso permanente de monitoreo y retroalimentación que permite la adecuación de las medidas de manejo para el mantenimiento de las condiciones deseables, cuando las modificaciones excedan los límites establecidos;
- XIX. Nidada:** Total de huevos que deposita una tortuga en un nido;
- XX. Nido:** Sitio cavado por la tortuga marina o por el ser humano, donde son depositados los huevos para su incubación;
- XXI. Permiso:** Documento que expide la autoridad competente a las personas físicas o morales de carácter público o privado, mediante el cual se permite el ejercicio de determinadas actividades dentro del Santuario Playa Ría Lagartos, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- XXII. Persona investigadora:** Persona adscrita a una institución nacional o extranjera dedicada a la investigación, que realicen colecta científica o monitoreo ambiental;
- XXIII. Persona prestadora de servicios turísticos:** Persona física o moral que proporcione, intermedie o contrate con las personas visitantes la prestación de servicios con el objeto de realizar actividades turísticas en el Santuario Playa Ría Lagartos, con fines recreativos o culturales, que cuenten con una autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la CONANP;
- XXIV. Persona usuaria:** Toda aquella persona que ingrese al Santuario Playa Ría Lagartos, con la finalidad de realizar diversas actividades de uso, goce y aprovechamiento de los recursos naturales existentes en dicha área;
- XXV. Persona visitante:** Toda aquella persona que ingrese al Santuario Playa Ría Lagartos, con la finalidad de realizar actividades turísticas, recreativas o culturales sin fines de lucro;
- XXVI. Práctica escolar:** Visita realizada por estudiantes con fines educativos que tienen la finalidad de





apreciar los elementos bióticos o abióticos del Santuario Playa Ría Lagartos, que no implican la colecta, remoción o manipulación de los elementos de este;

- XXVII. PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XXVIII. Reglas Administrativas:** Las disposiciones de cumplimiento obligatorio para todas las personas físicas o morales que realicen o pretendan realizar obras y actividades en el Santuario Playa Ría Lagartos, previstas en el presente programa de manejo;
- XXIX. Rescate:** Recuperación de algún organismo silvestre que, por causas naturales o inducidas, se encuentre en riesgo de morir y es auxiliado para su liberación;
- XXX. Santuario:** Santuario Playa Ría Lagartos;
- XXXI. SEMAR:** Secretaría de Marina;
- XXXII. SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XXXIII. Sendero interpretativo:** Ruta delimitada para visitar los rasgos existentes en la Subzona de Uso Público. Es un medio para el desarrollo de las actividades de interpretación ambiental;
- XXXIV. Turismo de bajo impacto ambiental:** Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales del santuario, sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; a través de un proceso que promueve la conservación, e induce un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales aledañas al santuario. Para el caso del Santuario serán el uso y goce de las playas y lo relacionado a la observación de la vida silvestre. La instalación de toldos, sombrillas o cualquier otra estructura que pueda llegar a afectar los nidos de tortugas marinas solo se puede realizar fuera de los meses pico de la temporada de anidación de las tortugas marinas (Anexo 4);
- XXXV. UMA.** Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre;
- XXXVI. Varamiento de organismos silvestres:** Evento en el cual uno o más ejemplares de fauna marina se encuentran en la playa, muertos o vivos, y muestran incapacidad para volver al mar por sí mismos, o que se encuentran en necesidad de recibir atención veterinaria, y
- XXXVII. Vivero o corral:** Área de la playa protegida con cercos de materiales diversos conforme a la "Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación", publicada en el DOF el 1 de febrero de 2013 (NOM-162-SEMARNAT-2012), a donde son trasladadas las nidadas para protegerlas, durante el proceso de incubación y hasta la emergencia de las crías.





Regla 4. Las personas visitantes, prestadoras de servicios turísticos y usuarias del santuario deben cumplir, además de lo previsto en las presentes Reglas Administrativas, con las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
- II. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección y la PROFEPA, relativas a la protección y conservación de los ecosistemas del santuario;
- III. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de las autoridades competentes realice labores de vigilancia, protección y control, así como otras actividades derivadas de situaciones de emergencia o contingencia;
- IV. Hacer del conocimiento del personal del santuario y de la PROFEPA las irregularidades que hubieren observado durante su estancia en el área, incluso los varamientos de organismos silvestres vivos y muertos;
- V. No introducir o liberar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas;
- VI. Respetar la señalización y las actividades permitidas y no permitidas en la subzonificación del santuario, y
- VII. Responsabilizarse de cualquier daño al ecosistema o a las instalaciones de apoyo del santuario, derivado del desarrollo de cualquiera de sus actividades.

Regla 5. Todas las personas usuarias, visitantes y prestadoras de servicios turísticos del santuario deben recoger y llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos fuera del ANP, en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes.

Es responsabilidad de las personas prestadoras de servicios turísticos y de aquellas personas que realicen actividades permitidas dentro del santuario emplear solamente contenedores, recipientes, envases o utensilios que sean reutilizables, o biodegradables.

Regla 6. La Dirección puede solicitar a las personas usuarias, visitantes o prestadoras de servicios turísticos la información que a continuación se describe, con la finalidad de realizar las recomendaciones necesarias en materia de manejo de residuos y protección de los elementos naturales existentes en el santuario, así como para utilizarla en materia de protección civil:

- I. Descripción de las actividades a realizar;
- II. Tiempo de estancia;
- III. Lugar a visitar, y
- IV. Origen.

Regla 7. Para llevar a cabo actividades tales como estudios o investigaciones, entre otras, se debe indicar en la solicitud o aviso correspondiente los horarios que se requieran para realizarlas.

CAPÍTULO II. DE LAS AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

Regla 8. Cualquier persona que realice actividades dentro del santuario, que requiera autorización, permiso, concesión o licencia, está obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, según





corresponda, ante el personal de la CONANP, PROFEPA y SEMAR, con fines de inspección, supervisión y vigilancia.

Asimismo, la SEMARNAT no debe autorizar permisos ni concesiones para el uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre ni de los terrenos ganados al mar en el área delimitada para el santuario.

Regla 9. Conforme a las subzonas establecidas en el santuario y sus especificaciones, se requiere autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para realizar las siguientes actividades:

- I. Actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías);
- II. Actividades de turismo de bajo impacto ambiental en todas sus modalidades, y
- III. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales que requieren de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

Regla 10. La vigencia de las autorizaciones a que se refiere la Regla Administrativa anterior es:

- I. Por un año, para las actividades comerciales;
- II. Hasta por dos años, para la realización de actividades de turismo de bajo impacto ambiental, y
- III. Por el período que dure el trabajo, para filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requiera más de un técnico especializado.

Regla 11. La CONANP debe observar que las personas que cuenten con las autorizaciones previstas en la Regla Administrativa 9 cumplan con las obligaciones establecidas en los términos y condicionantes que en estas se determinen. En caso de incumplimiento, debe ser documentado mediante un acta de hechos y proceder conforme a lo establecido en el Regla Administrativa 70.

Regla 12. Con la finalidad de proteger los recursos naturales del santuario y brindar el apoyo necesario, la persona interesada debe presentar a la Dirección un aviso, acompañado del proyecto correspondiente, para realizar las siguientes actividades:

- I. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo;
- II. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especies no consideradas en riesgo;
- IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes, que deben realizarse con luz roja o ámbar, y sin flash, o captura de sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos que requieren de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, e
- V. Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso que se presente conforme a esta fracción, la persona interesada debe contar con la autorización correspondiente en términos de la LGVS y su reglamento, así





como de la LGDFS y su reglamento.

Regla 13. Se requiere autorización en términos de las disposiciones legales aplicables, por parte de la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas, para la realización de las siguientes actividades:

- I. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre;
- II. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica o propósitos de enseñanza;
- III. Colecta científica de recursos biológicos forestales, y genéticos forestales, así como de germoplasma forestal;
- IV. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales, y
- V. Registro de UMA.

Regla 14. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, a excepción de tortugas marinas, se puede realizar bajo la modalidad de UMA, y debe garantizar la permanencia y reproducción de las especies aprovechadas, en estricto cumplimiento al decreto de creación del ANP, y atender sus objetos de conservación.

Regla 15. El establecimiento de UMA es únicamente con fines de investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación y educación ambiental, y puede llevarse a cabo únicamente en la Subzona de Uso Restringido El Cuyo y Río Lagartos A, y en la Subzona de Uso Público El Cuyo C, Las Coloradas y Cancunito.

Regla 16. Las actividades para conservación y preservación de los recursos naturales, manejo de especies de tortuga marina y de sus zonas de anidación, supervisión, vigilancia, monitoreo, de cultura y educación ambiental en el santuario se deben realizar bajo la supervisión de la CONANP, en cumplimiento a los objetos establecidos en el “Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 1333,125.85 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, Municipios de Río Lagartos y Tizimín, Estado de Yucatán, para uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las especies de tortuga marina” y en el “Acuerdo por el que se modifica el Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 1333,125.85 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, municipios de Río Lagartos y Tizimín, Estado de Yucatán, para uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las especies de tortuga marina, a efecto de ampliar la superficie destinada a 1,706,736.818 m² de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, así como las obras existentes en la misma, ubicada dentro de las Áreas Naturales Protegidas Playa Ría Lagartos y Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, municipios de Río Lagartos, Tizimín y Lázaro Cárdenas, estados de Yucatán y Quintana Roo, para uso de actividades de conservación y preservación de los recursos naturales, manejo de especies de tortuga marina y de sus zonas de anidación, supervisión, vigilancia, monitoreo,





de cultura y educación ambiental y regulación de actividades compatibles con los decretos mencionados en los considerandos segundo y tercero del presente Acuerdo”, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 04 de julio de 2016 y 20 de septiembre de 2024, respectivamente.

Regla 17. Para la obtención de los permisos, licencias, autorizaciones y prórrogas correspondientes a que se refiere el presente capítulo, la persona interesada debe cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales aplicables, que puede consultar en el Catálogo Nacional de Regulaciones, Trámites y Servicios a cargo de la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria.

Regla 18. Las autorizaciones emitidas por la SEMARNAT, a través de la CONANP, pueden ser prorrogadas por el mismo periodo por el que fueron otorgadas, siempre y cuando el particular presente una solicitud con treinta días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente, y anexar a esta el informe final de las actividades realizadas, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Asimismo, en el análisis de procedencia de las solicitudes de prórroga de autorización, la Dirección debe verificar que la persona interesada presente en tiempo y forma el informe señalado en el párrafo anterior y que haya cumplido con las obligaciones especificadas en la autorización que le fue otorgada con anterioridad. En caso de cumplimiento, la Dirección puede otorgar una prórroga hasta por un plazo igual al originalmente concedido.

Regla 19. Para las actividades a que se refiere el presente capítulo y que requieran de autorización, la unidad administrativa correspondiente debe contar con la opinión previa de la CONANP y, en todo caso, deben observar los plazos de respuesta previstos en la normatividad aplicable.

CAPÍTULO III. DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS

Regla 20. Las personas prestadoras de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades de turismo de bajo impacto ambiental dentro del santuario, deben contar con la autorización correspondiente, además de cerciorarse de que su personal y las personas visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes Reglas Administrativas, y en la realización de sus actividades, son sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Regla 21. Las personas prestadoras de servicios turísticos y guías deben informar a las personas visitantes y usuarias que ingresan a un ANP en la cual se desarrollan acciones para la conservación de las tortugas marinas; además, deben hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deben acatar durante su estancia conforme a la temporada de anidación (Anexo 4), para lo cual puede apoyar esa información con material gráfico y escrito acordado con la Dirección.

Regla 22. Las personas prestadoras de servicios turísticos deben contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceras personas, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes las personas visitantes, así como de los que





sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceras personas durante su estancia y desarrollo de actividades en el santuario.

La Dirección no se hace responsable por los daños que sufran las personas visitantes o usuarias en sus bienes, equipos o integridad física, ni de aquellos causados por terceras personas, durante la realización de las actividades dentro del santuario.

Regla 23. Las personas prestadoras de servicios turísticos preferentemente deben contar con un guía de las localidades aledañas al santuario por cada grupo de personas visitantes; dicho guía debe demostrar sus conocimientos sobre la importancia, historia, valores históricos y naturales; además es responsable del comportamiento del grupo y debe cumplir con lo establecido por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, en lo que corresponda:

- I. **Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002**, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicada en el DOF el 5 de marzo de 2003;
- II. **Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002**, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas (cancela la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997), publicada en el DOF el 26 de septiembre 2003, y
- III. **Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001**, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura, publicada en el DOF el 22 de julio de 2002.

Regla 24. El turismo de bajo impacto ambiental dentro del santuario en las subzonas establecidas y conforme a sus especificaciones, debe llevarse a cabo bajo los criterios establecidos en el presente programa de manejo y siempre que:

- I. No se provoque una afectación a los ecosistemas, así como su fragmentación o alteración del paisaje natural;
- II. Promueva la educación ambiental, y
- III. Se respeten los caminos y los accesos existentes ya establecidos para tal efecto.

Regla 25. Las personas que realicen actividades comerciales deben de cumplir las siguientes disposiciones para el desarrollo de sus actividades dentro del santuario:

- I. No se puede establecer ningún tipo de infraestructura permanente;
- II. Deben retirar de la playa, al término de sus actividades, cualquier elemento que obstaculice el libre tránsito de las tortugas marinas, y
- III. Deben retirar todos los desechos generados durante su actividad y llevarlos fuera del santuario en los sitios de disposición final correspondientes.





Regla 26. Las actividades de campismo solo se pueden realizar en la Subzona de Uso Público, y conforme a sus especificaciones se deben realizar al aire libre en tiendas de máximo 4 personas, fuera de la franja arenosa y de la zona de anidación; estas actividades están sujetas a las siguientes prohibiciones:

- I. Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;
- II. Erigir instalaciones permanentes de campamento;
- III. Encender fogatas o pirotecnia, dejar residuos sólidos o artefactos que representen un riesgo para la fauna silvestre y contaminación del hábitat; y
- IV. El uso de luz blanca.

Regla 27. Con la finalidad de evitar el daño y la alteración directa de la fauna silvestre y de sus procesos biológicos, y reducir el riesgo de propagación de enfermedades en el santuario, las personas visitantes no deben ingresar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas.

Con este fin, no se permite el contacto físico con las tortugas marinas, salvo para fines de rescate por parte de personas autorizadas, o para investigación, cuando se cuente con la autorización correspondiente, acorde con la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 28. Con base en un estudio de Capacidad de Carga y Límite de Cambio Aceptable, se deben regular las actividades de turismo de bajo impacto ambiental que se realicen dentro del santuario, en la Subzona de Uso Restringido y Subzona de Uso Público, en el que se establezcan el número máximo de personas que pueden permanecer en las playas de anidación durante ciertas épocas del año que defina la Dirección.

El estudio de Capacidad de Carga y Límite de Cambio Aceptable debe elaborarse por la CONANP en los términos del artículo 80 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, para conservar el equilibrio de los ecosistemas, en tanto, la Dirección debe comunicar de manera oportuna los resultados del estudio a las personas usuarias, asimismo, debe estar disponible en sus oficinas.

Regla 29. A efecto de preservar los ecosistemas del santuario, no se debe autorizar la construcción o instalación de ningún tipo de infraestructura fija o permanente en los sitios de anidación de tortugas marinas ni en las dunas costeras, con excepción de la que se realice con motivos de protección y conservación del ANP.

Regla 30. Únicamente se pueden instalar sombrillas y toldos, o cualquier tipo de mobiliario para turismo de bajo impacto ambiental en la Subzona de Uso Público, siempre y cuando sea fuera de los meses pico de la temporada de anidación de las tortugas marinas (Anexo 4), salvo para el desarrollo de las actividades de protección del proceso de anidación realizadas por el personal de la Dirección.





CAPÍTULO IV. DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Regla 31. Para el desarrollo de colecta e investigación científica en las distintas subzonas que comprenden el santuario y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de las personas investigadoras, estas últimas deben sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva y observar lo dispuesto en el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022, la “Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional” publicada en el DOF 20 de marzo de 2001, o la que la sustituya, el presente programa de manejo y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 32. El desarrollo de actividades de protección, recuperación y manejo de las poblaciones de tortugas marinas en el santuario debe sujetarse a lo establecido en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 33. Las personas investigadoras que como parte de su trabajo requieran extraer del santuario ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas, minerales o sedimentos, deben contar con la autorización por parte de las autoridades correspondientes, conforme a la legislación aplicable en la materia.

Regla 34. Toda persona investigadora que ingrese al santuario con el propósito de realizar colecta con fines científicos debe informar a la Dirección sobre el inicio y término de sus actividades, así como adjuntar una copia de la autorización emitida por la autoridad correspondiente, la cual debe portar en todo momento. Asimismo, debe hacer llegar a la Dirección una copia de los informes que contengan los resultados exigidos en dicha autorización. Los resultados contenidos en los informes no se pueden poner a disposición del público, salvo que se cuente con el consentimiento expreso de la persona investigadora.

En caso de que las personas investigadoras omitan la presentación de los informes referidos, la CONANP, a través de la Dirección, lo hará del conocimiento de las autoridades competentes, a fin de que se actúe de conformidad con las disposiciones legales aplicables para dichos casos.

Regla 35. Las personas investigadoras que realicen actividades de colecta científica dentro del santuario deben destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la LGVS.

Regla 36. En el caso de organismos capturados accidentalmente que no sean el objeto de la investigación o colecta científica, se debe informar a la Dirección con fines de registrar la especie capturada y dichos organismos deben ser liberados inmediatamente en el mismo sitio. En caso contrario la persona que los haya capturado será sancionada por la autoridad competente conforme a la LGVS y su reglamento.





Regla 37. El uso de aparatos de vuelo autónomo conocidos como drones, está permitido en el santuario únicamente para acciones de carácter científico y de monitoreo, siempre que se ajusten a la “Norma Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019, Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano” publicada el 14 de noviembre de 2019 en el DOF, o la que la sustituya.

Asimismo, para el uso de drones en sitios de reproducción, anidación, descanso, refugio y alimentación de fauna se debe atender lo siguiente:

- I. En función del grupo taxonómico a monitorear, se deben respetar las alturas, trayectorias y velocidades recomendadas con base en estudios científicos. Si no se cuenta con esta información, se debe priorizar el uso de otras metodologías y herramientas no invasivas como el fototrampeo, el uso de cámaras de video, entre otras;
- II. Suspender inmediatamente la actividad en caso de alteraciones en los comportamientos de la fauna silvestre;
- III. No se deben perder de vista los aparatos;
- IV. No se deben realizar vuelos mar adentro, y
- V. En caso de accidente (caída en sitios de anidación y otros sitios prioritarios) o pérdida, se debe avisar a la Dirección de manera inmediata para determinar cómo proceder de manera conjunta.

El uso de drones para el manejo del santuario está permitido para la Dirección de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

CAPÍTULO V. DE LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS

Regla 38. La pesca y la navegación frente al santuario, en una distancia de cuatro millas náuticas, debe efectuarse conforme a lo establecido en el artículo octavo del decreto modificatorio publicado el 24 de diciembre de 2022, y las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 39. Previo al desarrollo de eventos que pueden ocasionar impactos negativos en la Subzona de Uso Público del santuario, como el tránsito de vehículos, fuentes de iluminación y sonido, o la acumulación de residuos contaminantes, el personal de la Dirección debe coordinarse con las personas que organicen los eventos, para informarles sobre las medidas que deben acatarse a fin de salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de las personas usuarias del santuario.

Regla 40. Para la realización de las actividades relacionadas con los torneos de pesca que se celebren fuera del santuario, pero que impliquen transitar por el interior, no se permite el uso o circulación de vehículos, ni la colocación de infraestructura de apoyo dentro de la playa. El personal de la Dirección debe coordinarse con las personas que organicen los eventos, a fin de que se les informen las medidas que deben acatar para salvaguardar la integridad de los ecosistemas del santuario y de las personas usuarias.





Regla 41. El mantenimiento, construcción e instalación de infraestructura de apoyo a la investigación científica, monitoreo, educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas, debe realizarse de tal manera que no impliquen la remoción de la vegetación, la fragmentación de los ecosistemas, la compactación de la arena ni el abandono temporal o permanente de materiales que representen obstáculos que impidan el libre tránsito de las tortugas marinas y de otras especies silvestres.

Regla 42. Todos los materiales que ingresen al santuario necesarios para el mantenimiento de la infraestructura deben estar libres de plagas, agentes patógenos o especies exóticas invasoras.

Regla 43. En el santuario la educación ambiental debe realizarse sin la instalación de obras o infraestructura permanente que modifique el paisaje.

Regla 44. Las instituciones académicas y la sociedad civil que pretendan realizar prácticas escolares con fines educativos dentro del santuario no pueden realizar la colecta, remoción o manipulación de los elementos de este, y deben coordinarse con la Dirección conforme a la viabilidad y temporalidad de su actividad.

Regla 45. El turismo de bajo impacto ambiental se puede realizar en las subzonas permitidas, siempre que su desarrollo no implique modificaciones de las playas, la remoción de vegetación y no represente riesgo para los nidos de tortugas marinas, ni contemple el abandono temporal o permanente de objetos y residuos en las áreas de anidación de tortugas marinas.

Regla 46. La infraestructura temporal o permanente para el manejo de la vida silvestre o para la investigación, que requiera iluminación exterior, debe instalarse de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y afuera de la playa, para lo cual se pueden utilizar mamparas, focos de bajo voltaje, fuentes de luz de coloración amarilla o roja, conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 47. El varamiento y desembarque de embarcaciones menores puede realizarse dentro del santuario, exclusivamente en sitios que no representen obstáculos para el desove de tortugas marinas y señalados por la Dirección, solo en casos de emergencia, seguridad y contingencia ambiental.

Regla 48. El uso de vehículos motorizados sobre las playas se permite exclusivamente con fines de investigación científica, monitoreo y actividades correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías, previamente con el visto bueno de la Dirección, y en caso de emergencia o para la atención de contingencias ambientales.

Regla 49. A fin de preservar las dunas costeras del ANP y los sitios de anidación de tortugas marinas, no se permite la circulación con fines recreativos de cualquier tipo de vehículos motorizados.

Regla 50. No se permite el acceso ni tránsito con animales de monta.

Regla 51. Las actividades de observación de tortugas marinas se sujetan a las siguientes disposiciones:





- I. Pueden realizarlas, previa coordinación y visto bueno de la Dirección, en grupos no mayores a 10 personas visitantes a pie, las cuales deben permanecer en silencio a una distancia mínima de 10 metros de los ejemplares hasta que inicie el desove, con intervalos de 30 minutos entre un grupo y otro. Cada grupo debe formar una fila compacta, siempre que no se obstruyan las labores de manejo, y cuando se trate de arribadas, siempre que no se obstruyan las labores de manejo;
- II. No manipular, tocar, acosar, molestar o dañar a los ejemplares;
- III. No tomar fotografías con flash;
- IV. El uso de fuentes de iluminación se encuentra reservado solo al personal de la Dirección o al guía correspondiente, y solo pueden ser de luz amarilla o roja;
- V. Queda estrictamente prohibido trasladar, extraer o manipular los huevos, crías y hembras anidadoras de las tortugas marinas, y
- VI. Las demás previstas en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 52. La instalación y funcionamiento de viveros o corrales de incubación, debe contemplar lo siguiente:

- I. Una ubicación preferentemente alejada de zonas inundables, barras, bocas de ríos, esteros, para garantizar que no se modifiquen las propiedades fisicoquímicas de la playa que puedan ocasionar pérdida de nidadas;
- II. El vivero o corral debe cambiarse de ubicación cada año, siempre y cuando las condiciones del sitio lo permitan;
- III. El vivero o corral debe ser desinstalado al término de la temporada de anidación para promover la renovación del sustrato, y
- IV. Las demás previstas en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 53. El manejo de crías de tortugas marinas debe realizarse conforme las siguientes disposiciones:

- I. No deben extraerse las crías del nido antes de que emerjan por sí solas, excepto en los casos en que se rescate a las que no hayan podido salir del nido con el grupo inicial;
- II. Las crías de tortugas marinas deben liberarse inmediatamente después de que hayan salido a la superficie y estén activas, en áreas húmedas de la playa, es decir, la zona que cubre y descubre en ese momento el oleaje, sin ayuda alguna, salvo en casos de fenómenos hidrometeorológicos o de contaminación de carácter temporal;
- III. Las liberaciones deben realizarse en puntos diferentes de la playa, preferentemente separados por varios cientos de metros, de ser posible en el sitio donde se recolectó el nido, y
- IV. Las crías nacidas en corrales de incubación deben liberarse al mar bajo la supervisión de personal capacitado y autorizado para su manipulación.

Regla 54. Se permite la instalación de viveros o corrales con los materiales previstos en la NOM-162-SEMARNAT-2012, para determinar el área de la playa a donde son trasladadas las nidadas para protegerlas, durante el proceso de incubación y hasta la emergencia de las crías.





Regla 55. Las actividades de conservación en el hábitat de anidación de las tortugas marinas en el santuario solo pueden realizarlas personal de la CONANP, quien puede, además, dar participación en acciones de educación ambiental a escuelas y organizaciones de la sociedad civil.

Regla 56. Con la finalidad de mantener las condiciones de las playas como hábitat de anidación de las tortugas marinas excepcionalmente se puede permitir el ingreso de maquinaria pesada para el mantenimiento de los viveros o corrales y en su caso, disposición de ejemplares muertos de mamíferos marinos.

Regla 57. En caso de varamientos de organismos silvestres, el manejo debe llevarse a cabo por la PROFEPA en coordinación con CONANP, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 58. Para el mantenimiento de los caminos de terracería, brechas y senderos existentes en el santuario se deben observar las siguientes disposiciones:

- I. No deben implicar su ampliación, recubrimiento o pavimentación;
- II. Se debe respetar el paisaje y el entorno natural, así como evitar en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del santuario y la interrupción de los corredores biológicos, inclusive los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas;
- III. Evitar la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes, y
- IV. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de los caminos deben preservar o reestablecer la estabilidad del suelo, y no alterar los flujos hidráulicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental.

Regla 59. En el santuario se permiten exclusivamente actividades de rehabilitación de los cuerpos de agua y restauración de flujos hídricos, las cuales están sujetas a la subzonificación y deben contar, en su caso y previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente en los términos de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, independientemente del otorgamiento de permisos, licencias y autorizaciones que deban expedir otras autoridades conforme a las disposiciones jurídicas que correspondan.

Regla 60. Las filmaciones, actividades de fotografía y la captura de imágenes, deben realizarse con luz amarilla o ámbar, y sin flash, o captura de sonidos por cualquier medio conforme a la subzona con fines comerciales, científicos, culturales o educativos, y cuyos grupos no deben ser mayores a cuatro personas.

Regla 61. En la subzona de Uso Público, los recorridos o caminatas deben realizarse únicamente por las rutas, caminos y senderos interpretativos establecidos por la Dirección.





CAPÍTULO VI. DE LA ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

Regla 62. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en el ANP, así como de delimitar territorialmente la realización de actividades dentro de este, se establecen las siguientes subzonas:

Zona Núcleo

- **Subzona de Protección**, comprende una superficie de 301.398710 ha y está compuesta por un polígono denominado Las Coloradas-Cuyo.
- **Subzona de Uso Restringido**, con una superficie de 440.904015 ha, compuesta por cinco polígonos, denominados conforme a su ubicación de oeste a este como: San Felipe, Río Lagartos A, Cancunito A, Las Coloradas-Cuyo A y El Cuyo.

Zona de Amortiguamiento

- **Subzona de Uso Público**, comprende una superficie de 85.056446 ha, conformada por seis polígonos, denominados según su ubicación de oeste a este como: Río Lagartos, Cancunito, Las Coloradas, El Cuyo A, El Cuyo B y el Cuyo C.

Regla 63. El desarrollo de las actividades permitidas dentro de las subzonas a que se refiere la Regla Administrativa anterior queda sujeto a lo previsto en el apartado denominado Zonificación y Subzonificación del presente programa de manejo.

CAPÍTULO VII. DE LAS PROHIBICIONES

Regla 64. En la zona núcleo del santuario de conformidad con el artículo décimo séptimo del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del “Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, queda prohibido lo siguiente:

- I. El aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación;
- II. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar, sus huevos o productos;
- III. Arrojar, verter, infiltrar o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua;
- IV. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua;
- V. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre;
- VI. Introducir organismos genéticamente modificados;





- VII. Usar explosivos;
- VIII. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;
- IX. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas;
- X. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito;
- XI. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona;
- XII. Apertura de bancos de material de ningún tipo, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas, y
- XIII. Las que ordenen la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables conforme a la subzona correspondiente.

Regla 65. En la zona de amortiguamiento del santuario de conformidad con el artículo vigésimo del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del “Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, queda prohibido lo siguiente:

- I. El aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación;
- II. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar sus huevos o productos;
- III. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua;
- IV. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua;
- V. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre;
- VI. Usar explosivos;
- VII. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;
- VIII. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas;
- IX. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito;
- X. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona;
- XI. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas, y
- XII. Las que ordenen la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables conforme a la subzona correspondiente.





Regla 66. Se prohíbe realizar la disposición final de residuos sólidos u orgánicos consistentes en hojas de palmas y madera a través de su incineración al aire libre y en la zona de playa.

Regla 67. Dentro del santuario no se pueden llevar a cabo las siguientes actividades asociadas a la minería:

- I. Realizar obras y trabajos de exploración, aprovechamiento y beneficio de los minerales o sustancias, a que se refiere el artículo 20 de la Ley de Minería;
- II. Construir depósitos o sitios de disposición final de terreros, jales, escorias, graseros de las minas y establecimientos de beneficios de los minerales, y
- III. Disposición final de los residuos mineros y residuos metalúrgicos.

CAPÍTULO VIII. DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

Regla 68. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas Administrativas, corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, que es la instancia encargada de atender e investigar denuncias o del personal de la Dirección, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 69. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del santuario, debe informar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o del personal de la Dirección, para que se realicen las gestiones correspondientes.

La denuncia popular se debe desahogar en los términos de la LGEEPA, y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

CAPÍTULO IX. DE LAS SANCIONES

Regla 70. Son causas de revocación de las autorizaciones que la CONANP otorga, cualquiera de los siguientes supuestos:

- I. El incumplimiento de las obligaciones y las condiciones establecidas en ellas;
- II. Dañar a los ecosistemas como consecuencia del uso o aprovechamiento, e
- III. Infringir las disposiciones previstas en la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el decreto modificatorio, el presente programa de manejo y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En los demás casos, cuando el aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar deterioro al equilibrio ecológico, la SEMARNAT, con base en los estudios técnicos y socioeconómicos practicados, debe proceder a la cancelación o revocación del permiso, licencia, concesión o autorización que esta haya emitido, o en su caso, debe solicitarlo a la autoridad competente.





Regla 71. Las violaciones a las Reglas Administrativas del presente programa de manejo deben ser sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, y demás disposiciones legales aplicables, sin perjuicio de la responsabilidad de carácter penal que, de ser el caso, se determine por las autoridades competentes en los términos que establece el Código Penal Federal.





9. BIBLIOGRAFÍA

- Abreu-Grobois, F. A. 2000. Genética Poblacional y Filogeografía de Las Tortugas Marinas Golfina (*Lepidochelys olivacea*) y Laúd (*Dermochelys coriacea*) En El Pacífico mexicano. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/datos2.cgi?Letras=G&Numero=7>
- Abreu-Grobois, F. A., V. Guzmán, E. Cuevas, M. Alba Gamio (compiladores). 2005. Memorias del Taller Rumbo a la COP 3: Diagnóstico del estado de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en la Península de Yucatán y determinación de acciones estratégicas. SEMARNAT, CONANP, IFAW, PRONATURA- Península de Yucatán, WWF, Defenders of Wildlife.
- Acevedo-Quintero, J. F. y J. G. Zamora-Abrego. 2016. Papel de los mamíferos en los procesos de dispersión y depredación de semillas de *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) en la Amazonía colombiana. *Revista de Biología Tropical*. 64(1): 5-15.
- Alfaro, K. 2023. Evaluación de la presencia de estresores ambientales en *Limulus polyphemus* de tres sitios de la Península de Yucatán mediante respuestas metabólicas y de expresión génica. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida. Disponible en: <https://repositorio.cinvestav.mx/bitstream/handle/cinvestav/4859/SSIT0018071.pdf?sequence=1> Fecha de consulta: 03 de marzo de 2024.
- Alongi, D. M. 1998. Coastal Ecosystem Processes (CRC Marine Science Book 15). Boca Raton: CRC Press.
- Álvarez-Romero, J. G., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología (UNAM), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Alves-Costa, C. P. y P. C. Eterovick. 2007. Seed dispersal services by coatis (*Nasua nasua*, Procyonidae) and their redundancy with other frugivores in southeastern Brazil. *Acta Oecologica* 32(1): 77-92.
- AntWeb. 2024. Versión 8.91.2. California Academy of Science. Disponible en: <https://www.antweb.org> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Arizmendi, M. y Márquez, L. 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. Disponible en: https://datazone.birdlife.org/userfiles/file/IBAs/pubs/MX_IBA_2000.pdf Fecha de consulta: 27 de febrero de 2024.





- Arriaga-Cabrera, L., V. Aguilar y J. M. Espinoza. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. Capital Natural de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- ASM. 2024. The American Society of Mammalogists. Disponible en: www.mammalsociety.org/mammals-lis Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Atwood, T. B., Witt, A., Mayorga, J., Hammill, E. y Sala, E. 2020. Global patterns in marine sediment carbon stocks. *Frontiers in Marine Science* 7:165.
- Ayuntamiento del Municipio de San Felipe. 2018. Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021. Municipio de San Felipe, Yucatán. Disponible en: <http://seplan.yucatan.gob.mx/archivos/planes-municipales/Plan%20municipal%20de%20desarrollo%20San%20Felipe.pdf>. Fecha de consulta: 27 de junio de 2023.
- Ayuntamiento del Municipio de Tizimín. 2018. Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021. Disponible en: <https://tizimin.gob.mx/ActasTransparencia/ARTICULO71/FRACCIONIA/Plan%20Municipal%20de%20Desarrollo%202018-2021.pdf>. Fecha de consulta: 27 de junio de 2023.
- Azanza, J., Calderón, R., Cabrera, C., Martínez, Y., Betancourt, R. y Pérez, P. 2023. Vulnerabilidad de las áreas de anidación de tortugas marinas ante el cambio climático. *An. Acad. Cienc. Cuba*, 13, 2. Disponible en <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/viewFile/1296/1751> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.
- Baker, J. D., Littnan, C. L., Johnston, D. W. 2006. Potential effects of sea level rise on the terrestrial habitats of endangered and endemic megafauna in the Northwestern Hawaiian Islands. *Endang. Species Res.* 2: 21-30. Disponible en <https://www.int-res.com/articles/esr2006/2/n002p021.pdf> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.
- Balderas-Valdivia, C. J., A. González-Hernández y A. Leyte-Manrique. 2021. Servicios ecosistémicos de reptiles venenosos en el trópico seco. *Herpetología Mexicana* 1: 19-38.
- Banxico. 2025. *Tipo de cambio promedio del periodo – (CF86)*. Tipo de cambio para solventar obligaciones pagaderas en moneda extranjera-Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación, Abril, Mayo y Junio. Banco de México. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF86&locale=es> Fecha de consulta: 05 de marzo de 2025.
- Barrera, A. 1962. La península de Yucatán como provincia biótica. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 23: 71–105.
- Barrera, A., Uribe, S. y R., Can. 2017. “El Cuyo, un puerto maya del noreste de Yucatán”, en *Arqueología Mexicana*, número 147, pp. 62-67, México, D. F.





- Beccaloni, G., M. Scoble, I. Kitching, T. Simonsen, G. Robinson, B. Pitkin, A. Hine y C. Lyal. (Eds.). 2018. The Global Lepidoptera Names Index (LepIndex). Disponible en: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/lepindex/lepindex/> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Benítez-Malvido, J., E. Tapia, I. Suazo, E. Villaseñor y J. Alvarado. 2003. Germination and seed damage in tropical dry forest plants ingested by iguanas. *Journal of Herpetology* 37(2): 301-308.
- Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. 2023. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Inicio.html> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Bjorndal, K. A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. Pp. 199-231. En: Lutz PL, Musick JA, (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Bjorndal, Karen A., y J. B. C. Jackson. 2003. "Roles of Sea Turtles in Marine Ecosystems: Reconstructing the Past." In *The Biology of Sea Turtles*, edited by Peter L. Lutz, John A. Musick, and Jeanette Wyneken, 2:259–73. Boca Raton: CRC Press.
- Boddicker, M., J. J. Rodríguez y J. Amanzo. 2001. Assessment of the large mammals of the lower Urubamba region, Perú. En: Alonso, A., D. Dallmeier y P. Campbell (Eds.). *Urubamba: The Biodiversity of a Peruvian Rainforest*. SI/MAB Series 7. pp. 183-193.
- Bouchard, S. S., y Karen A. Bjorndal. 2000. "Sea Turtles as Biological Transporters of Nutrients and Energy from Marine to Terrestrial Ecosystems." *Ecology* 81 (8): 2305–13.
- Brusca, R. C. y G. J. Brusca. 2003. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts.
- Brusca, R. C., W. Moore y S. M. Shuster. 2016. *Invertebrates*. 3° Ed. Massachusetts, E. U. A.
- Buitrago, J. 2007. El rol de las tortugas marinas en los ecosistemas. Los ambientes caribeños. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Venezuela.
- Cabrera, M. 2008. "Escudo de Acapulco, Guerrero", en *Arqueología Mexicana*, número 90, p. 14-15, Ciudad de México.
- Camacho, C. 2003. Contaminantes orgánicos persistentes en huevo de tortuga *Carey Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) en playas de la Península de Yucatán. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias en la especialidad de biología marina. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. 79 pp.
- CANEI. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el





Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

- Carbajal, J., A. Rodríguez, L. Ávila, A. Rodríguez y H. Hernández. 2017. Captura de carbono por una fachada vegetada. *Acta universitaria*. 27(5): 55-61. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662017000500055 Fecha de consulta: 04 de marzo de 2025.
- Carnevali, F. C. G., J. L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano e I. Ramírez. 2010a. Flora ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. México.
- Carnevali, G. R. Duno-de Stefano, I. Ramírez y J. L. Tapia-Muñoz. 2010b. Plantas vasculares. Diversidad de la flora. En: Durán, R. y M. E. Méndez. (Eds.). Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán; Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el medio Ambiente Mundial; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. México. pp. 175-180.
- Carnevali, G., I. Ramírez-Morillo y J. González-Iturbe. 2003. Flora y vegetación de la Península de Yucatán. En: Colunga-García, M. y A. Larqué-Saavedra (Eds.). Naturaleza y Sociedad del Área Maya: pasado, presente y futuro. Centro de Investigación Científica de Yucatán. México. pp. 53-68.
- Casale, P. e Y. Matsuzawa. 2015. *Caretta caretta* (North Pacific subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T83652278A83652322. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T83652278A83652322.en>. Fecha de consulta: 27 de agosto de 2024.
- Castillo-Campos, G., J. G. García-Franco y M. L. Martínez. 2019. *Scaveola rialagartensis* (Goodeniaceae), a new species from costal sand dunes of Rio Lagartos, Yucatan, Mexico. *Phytotaxa* 392(3): 239-244.
- Castillo-Campos, G., M. L. Martínez y J. G. García-Franco. 2022. La lechuga de mar, una planta invasora en las costas de la Península de Yucatán, México. *Desde el Herbario CICY* 14: 17-21.
- Castillo-Rodríguez, Z. G. 2014. Biodiversidad de moluscos marinos de México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85: 419-430.
- Caurant, F., P. Bustamante, M. Bordes, y P. Miramand. 1999. Bioaccumulation of cadmium, and zinc in some tissue of three species of marine turtles stranded along the French Atlantic coast. *Marine Pollution Bulletin*, 38(12): 1085–1091.
- Ceballos, G. 2014. *Tlacuatzin canescens* (J.A. Allen, 1893), gray mouse opossum. En: Ceballos, G. (Ed.). *Mammals of Mexico*. JHU press. E. U. A. pp. 82-84.





- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y D. Vázquez. En prensa. Mamíferos de México: sistemática, diversidad y conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*.
- Ceballos, G., Zarza, H., Cerecedo-Palacios, G., Lazcana, M. Huerta, M., De la Torre, A., Rubio, Y. y J., Job. 2018. Corredores biológicos y áreas prioritarias para la conservación del jaguar en México. Disponible en: https://selvamaya.info/wp-content/uploads/2018/06/Corredores-biol%C3%B3gicos_Jaguar_2018.pdf Fecha de consulta: 14 de marzo de 2024
- Cedillo-Leal, C., J. C. Martínez-González, F. Briones-Encinia, E. Cienfuegos-Rivas y J. García-Grajales. 2011. Importancia del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en los humedales costeros de Tamaulipas, México. *CienciaUAT* 6(1): 18-23.
- CENAPRED, 2017. Busca Ciclones. Versión 3.0. Sistema Nacional de Protección Civil. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos. Secretaría de Gobernación. México.
- Cepeda-González, M. F., G. Escalona-Segura, J. L. Montero-Muñoz, M. E. Méndez-González, C. Pozo-de la Tijera y S. Hernández-Betancourt. 2011. Composición de especies de aves en potreros de matrices de origen antropogénico y mixto en la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, Yucatán, México. *Brenesia*, 75(76): 37-48.
- Chablé-Santos y Pasos-Enríquez. 2010. Aves. En: Durán R. y M. Méndez (Eds.). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.
- Challenger, A. y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres. En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 87-108.
- Chaloupka, M. Y. y J. A. Musick. 1997. Age, growth and population dynamics. In: P. L. Lutz and J. A. Musick (eds.). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press; New York. pp.233-276.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 2006. El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo. Memorias del Primer Simposio. CONABIO, Alianza WWF Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr. y K. Winker. 2023. Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: <https://checklist.americanornithology.org/> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- CIT, Convención Interamericana para la Conservación de las Tortugas Marinas. 2004. Una Introducción a las Especies de Tortugas Marinas del Mundo. Octubre 2004, San José, Costa Rica. <http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/5-EspeciesTortugasMarinasMundoesp.pdf> Fecha de consulta 25 de febrero de 2024.





Clements, J. F., P. C. Rasmussen, T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, A. Spencer, S. M. Billerman, B. L. Sullivan y C. L. Wood. 2023. The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2023. Disponible en: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.

Climate, Central, 2024. El Programa sobre el aumento del nivel del mar. Disponible en: <https://www.climatecentral.org/> Fecha de consulta: 27 de febrero de 2024.

Códice Vindobonense. 1992. Codex Vindobonensis. Origen e historia de los reyes mixtecos, introducción y explicación de Ferdinand Anders, Maarten Jansen y Gabina Aurora Pérez Jiménez, Sociedad Estatal Quinto Centenario, Akademische Druck und verlagsanstalt, editado por el FCE, México, D. F.

CONABIO. 2007. Humedales costeros y Plataforma continental de Cabo Catoche: clave del sitio 68 [Ficha técnica]. Disponible en: <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/sumario.pl?Id=20240229192226> Fecha de consulta: 29 de febrero de 2024.

CONABIO. 2020a. Conectividad y conservación. Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano -México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/cbmm/conectividad> Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.

CONABIO. 2020b. Fragmentación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/fragmentacion> Fecha de consulta 24 de enero de 2024.

CONABIO. 2021a. Planeación para la conservación y restauración de la biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion> Fecha de consulta: 28 de febrero de 2024.

CONABIO. 2021b. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-marina> Fecha de consulta: 28 de febrero de 2024.

CONABIO. 2021c. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-acuatica-epicontinental> Fecha de consulta: 28 de febrero de 2024.

CONABIO. 2021d. Sitios de atención prioritaria para la conservación. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-atencion-prioritaria> Fecha de consulta: 28 de febrero de 2024.

CONABIO. 2022. Playas de arena y recosas. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/playas>





- CONABIO. 2024a. Base de Datos Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CONABIO (Comp.). 2024b. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO. México
- CONABIO. 2024c. Información sobre Especies Invasoras en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- CONABIO. s. f. Reconocimiento y declaratorias. AICA (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves). Disponible en <https://www.azp.cdmx.gob.mx/storage/app/media/AICA1.pdf> Fecha de consulta: 27 de febrero de 2024.
- CONAGUA. 2024a. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Península de Yucatán (3105), Estado de Yucatán. Subdirección General Técnica Gerencia De Aguas Subterráneas. Comisión Nacional del Agua. Ciudad de México. México.
- CONAGUA. 2024b. Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA). Comisión Nacional del Agua. Ciudad de México. México. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua> Fecha de consulta: 5 de agosto 2024.
- CONANP. 2018. Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria de Santuarios de Playas Tortugueras. 281 páginas que incluyen 6 anexos. México. Disponible en: <https://www.conanp.gob.mx/pdf/separata/EPJsantuarios5jun18.pdf>
- CONANP. 2019. La CONANP promueve la conectividad como herramienta de adaptación al cambio climático. Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/es/articulos/la-conanp-promueve-la-conectividad-como-herramienta-de-adaptacion-al-cambio-climatico?idiom=es#:~:text=La%20conectividad%20ecol%C3%B3gica%20del%20territorio,para%20su%20supervivencia%2C%20ante%20condiciones> Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.
- CONANP. 2022. Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas. 80 pp.
- CONANP. 2023. Datos espaciales de las Áreas Naturales Protegidas Federales.
- CONANP. 2024. Datos espaciales de las Áreas Naturales Protegidas Federales.
- CONANP. 2025. Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal. Inédita. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.





- CONANP-SEMARNAT. 2007. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Ría Lagartos. 1ª edición. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.
- CONAPESCA. 2023. Oficio: DGOPA-06920/310823. Envío de información para la formulación de Programas de Manejo.
- Córdoba-Aguilar, A., A. Nava-Bolaños, E. U. Martínez-Pérez y G. Rodríguez-Tapia. 2018. Modelación de las especies de odonatos en México. Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto JM006. México.
- Córdoba-Aguilar, A. y M. Rocha-Ortega, 2022. Modelado de la distribución potencial de las hormigas de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, RE003. México.
- Correa, J., García, J. y García. S. 2000. AICA 86 Ría Lagartos. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México, En: Arizmendi, M. y Márquez, L. 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. Págs. 73-71. Disponible en: http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/IBAs/pubs/MX_IBA_2000.pdf Fecha de consulta 27 de febrero de 2024.
- Costanza, R. 1997. "The value of the world's ecosystem services and natural capital". Nature. https://conservationtools-production.s3.amazonaws.com/library_item_files/1043/961/The_value_of_the_world_s_ecosystem_services_and_natural_capital.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIQFJLILYGVD4AMQ&Expires=1691182407&Signature=cd6aOgTdyU2LrS6QVVC8ASUMwJ8%3D
- Coston-Clements, L. y D. E. Hoss. 1983. Synopsis data on the impact of habitat alteration on the Sea Turtles around the Southeastern United States. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-177. 57 pp.
- Cruz, M., y Casas, A. 2002. Morphological variation and reproductive biology of *Polaskia chende* (Cactaceae) under domestication in Central Mexico. *Journal of Arid Environments*, 51(4): 561-576.
- Cué-Hernández, K. A. 2023. Frijol ayocote (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Valle de Puebla: visitantes florales, exclusión de polinizadores y conocimiento del agricultor sobre polinización. Tesis doctoral. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. México.
- Cuevas, E., A. Maldonado y V. Cobos. 2003. Determinación de DDT y DDE en huevos de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), en la costa de Yucatán, México. *Océanides*, 18(2): 87-92.





- GBIF. 2024. Global Biodiversity Information Facility Home Page. Disponible en: <https://www.gbif.org>
Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Deem, S. L., Karesh, W. B. y Weisman, W. 2001 Putting theory into practice: wildlife health in conservation. *Conservation Biology* 15:1224-1233
- Del Monte-Luna, P., Guzmán-Hernández, V., Cuevas, E., Arreguín-Sánchez, F. y D. LluchBelda. 2012. Effect of North Atlantic climate variability on hawksbill turtles in the Southern Gulf of Mexico. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 412:103-109.
- Delfín-González, H., V. Meléndez-Ramírez, P. Manrique-Saide, D. Chay-Hernández y E. Reyes-Novelo. 2010a. Arácnidos y ácaros. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. México. pp. 218-219.
- Delfín-González, H., V. Meléndez-Ramírez, P. Manrique-Saide, E. Reyes-Novelo y D. Chay-Hernández. 2010b. Insectos. Durán R. y M. Méndez (Eds). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. México. pp. 226-228.
- Delgado, L., Tercero, M. y Labrada, V. 2022. Amenazas ambientales para las tortugas marinas en el Caribe mexicano. *Universitarios Potosinos*, 268: 1-7. Disponible en: <https://leka.uaslp.mx/index.php/universitarios-potosinos/article/view/246/167> Fecha de consulta: 26 de septiembre de 2023.
- Delgado-Trejo, C. 2016. Tortuga Verde. En: (Cap. 7). En: Osiris Gaona Pineda y Ana Rebeca Barragán Rocha (Coordinadoras). Las tortugas marinas en México: logros y perspectivas para su conservación. Primera edición, 2016. ISBN 978-607-97436-0-4. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- De Wit, L. A., D. A. Croll, B. Tershy, K. M. Newton, D. R. Spatz, N. D. Holmes y A. Marm. 2017. Estimating Burdens of Neglected Tropical Zoonotic Diseases on Islands with Introduced Mammals. *Am J Trop Med Hyg*- 96: 749–757.
- De Wit, L. A., D.A. Croll, B. Tershy, D. Correa, H. Luna-Pasten, P. Quadri y A.M. Kilpatrick. 2019. Potential public health benefits from cat radications on islands. *PLoS neglected*.
- DGRU. 2024. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias. Dirección General de Repositorios Universitarios, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://datosabiertos.unam.mx/> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Díaz-Gallegos, J. R., J. F. Mas y A. Velázquez-Montes. 2008. Monitoreo de los patrones de deforestación en el Corredor Biológico Mesoamericano, México. *Interciencia* 33(12): 882-890.





- Díaz-Gamboa, L. 2020. La biodiversidad de anfibios y reptiles de la península de Yucatán y su importancia. *Kambul Boletín Informativo* 45-51.
- Díaz-Gamboa, L., D. May, A. Gallardo, R. Cedeño, V. González-Sánchez, X. Chiappa y C. Yáñez. 2020. Catálogo de reptiles de la Península de Yucatán. 1 Ed. Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior y Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- DIGAOHM-SEMAR, 2024. Puerto Río Lagartos. Derrotero Mexicano Digital. Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología. Secretaría de Marina. Disponible en: <https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/derrotero.html> Fecha de consulta. 26 de febrero de 2024.
- Dinerstein, E., D. M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S. A. Primm, M. P. Bookbinder y G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. The World Wildlife Found y The World Bank. USA.
- Dodd, Jr., C. K. 1988. Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta* (Linnaeus 1748). U.S. Fish and Wildlife Service, Biological Report, 88(14):1-110
- DOF. 1986. Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares que anida y desova dicha especie. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de octubre de 1986.
- DOF. 1993. NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOMEM-008-PESC-1993, por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre camareras durante las operaciones de pesca comercial de camarón en el Golfo de México y mar Caribe mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de septiembre de 1993.
- DOF. 1996. NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-PESC-1996, Por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre durante las operaciones de pesca de camarón en el Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 1996.
- DOF. 2000. AVISO por el que se informa al público en general, que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera la región conocida como Ría Lagartos, ubicada en los municipios de San Felipe, Río Lagartos y Tizimín, en el Estado de Yucatán, establecida mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo de 1999. México.





- DOF. 2002. Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio de 2002.
- DOF. 2004. Ley General de Bienes Nacionales. Secretaría General. Publicada el 20 de mayo de 2004, última reforma publicada el 3 de mayo de 2023.
- DOF. 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. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 30 de diciembre de 2010.
- DOF. 2013. ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Península de Yucatán, clave 3105, estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 2013.
- DOF. 2014. ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 5 de marzo de 2014.
- DOF. 2015. NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Publicada en el Diario Oficial de La Federación. Publicada el 27 de marzo de 2015.
- DOF. 2016a. ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 1333,125.85 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, Municipios de Río Lagartos y Tizimín, Estado de Yucatán, para uso de protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las especies de tortuga marina. Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 04 de julio de 2016.
- DOF. 2016b. NORMA Oficial Mexicana NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016, Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Publicado el 13 de diciembre de 2016.
- DOF. 2016c. ACUERDO por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 7 de diciembre de 2016.





- DOF. 2019. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 30 de diciembre de 2010. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicada el 14 de noviembre de 2019.
- DOF. 2020. FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicada el 4 de marzo de 2020.
- DOF. 2022a. DECRETO que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas. Diario Oficial de la Federación, publicado el 24 de diciembre de 2022.
- DOF. 2022b. Edicto mediante el cual se informa a la población en general que está a su disposición el expediente de modificación del Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 8, 9 y 10 de noviembre de 2022
- DOF. 2023a. ACUERDO mediante el cual se expiden los costos de referencia para la compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal. Publicado el 8 de marzo de 2023.
- DOF. 2023b. ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 9 de noviembre de 2023.
- DOF. 2024. ACUERDO por el que se modifica el Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 1333,125.85 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, ubicada en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, municipios de Río Lagartos y Tizimín, Estado de Yucatán, para uso de protección, conservación,





repoblación, desarrollo y control de las especies de tortuga marina, a efecto de ampliar la superficie destinada a 1,706,736.818 m² de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, así como las obras existentes en la misma, ubicada dentro de las Áreas Naturales Protegidas Playa Ría Lagartos y Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, en las localidades de Río Lagartos, El Cuyo y Las Coloradas, municipios de Río Lagartos, Tizimín y Lázaro Cárdenas, estados de Yucatán y Quintana Roo, para uso de actividades de conservación y preservación de los recursos naturales, manejo de especies de tortuga marina y de sus zonas de anidación, supervisión, vigilancia, monitoreo, de cultura y educación ambiental y regulación de actividades compatibles con los decretos mencionados en los considerandos segundo y tercero del presente Acuerdo. Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 20 de septiembre de 2024.

- Duno-de Stefano, R., I. Ramírez, J. L. Tapia-Muñoz, S. Hernández-Aguilar, L. L. Can, W. Cetzal-Ix, N. Méndez-Jiménez, P. Zamora-Crescencio, C. Gutiérrez-Báez y G. Carnevali. 2018. Aspectos generales de la flora vascular de la Península de Yucatán Mexicana. *Botanical Sciences* 96 (3): 515-532.
- Durán, R., G. García y M. Méndez. 2014. Estado de la vegetación. En: Euán-Ávila, J. I., A. García, M. de los Á. Liceaga-Correa y A. Mungia (Eds.). La costa del estado de Yucatán, un espacio de reflexión sobre la relación sociedad-naturaleza, en el contexto de su ordenamiento ecológico territorial Vol. II. Plaza y Valdés. México. Pp. 85-93.
- Dzib, A. 2006. Guía Naturalista de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún. RBRC, Proyecto de Conservación de Humedales de la Península de Yucatán, JICA y CONANP. México.
- Escalona-Segura, G., J. Salgado-Ortiz, J. Vargas-Soriano y J. A. Vargas-Contreras. 2010. Aves. En: Villalobos-Zapata, G. J. y J. Mendoza-Vega (Coords.). La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. Pp. 350-357.
- Espinosa-Pérez, E. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Rev. Mex. Biodiv.* Supl. 85: 450-459.
- Ferrerira, B., M. Garcia, B. P. Jupp y A. Al-Kiyumi. 2006. Diet of the green turtle (*Chelonia mydas*) at Ra's Al Hadd, Sultanate of Oman. *Chelonian Conserv. Biol.* 5: 141-146.
- FFCM. Flora, Fauna y Cultura de México. 2007. Programa de protección y conservación de tortugas marinas en el litoral central del estado de Quintana Roo: Informe final, temporada 2007. Flora, Fauna y Cultura de México AC. p. 55.
- Flores, J. S., R. Durán y J. J. Ortiz. 2010. Comunidades vegetales terrestres. En: Durán R. y M. Méndez (Eds.). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. México. Pp. 125-130.





- Flores-Tolentino, M., L. Beltrán-Rodríguez, J. Morales-Linares, J. R. Ramírez-Rodríguez, G. Ibarra-Manríquez, Ó. Dorado y J. L. Villaseñor. 2021. Biogeographic regionalization by spatial and environmental components: Numerical proposal. *PLoS ONE* 16(6): e0253152.
- FMI (Fondo Monetario Internacional). 2022. Economic and Environmental Benefits from International Cooperation on Climate Policies. International Monetary Fund-Research Department. Washington. Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/Departmental-Papers-Policy-Papers/Issues/2022/03/16/Economic-and-Environmental-Benefits-from-International-Cooperation-on-Climate-Policies-511562>.
- Frazier G. John. 1999. Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Memorias de la Reunión "Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo". IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana.
- Fricke, R., W. N. Eschmeyer y R. van der Laan (Eds.). 2024. Eschmeyer's Catalog of Fishes: genera, species, references. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Frost, D. R. 2024. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 American Museum of Natural History, New York, USA. Disponible en: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Fu, B.J., G. H. Liu, Y. H. Lü, L. D. Chen y K. M. Ma. 2004. Ecoregions and ecosystem management in China. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 11: 397-409.
- Fuentes, M. M. P. B., Maynard, J. A., Guinea, M. L., Bell, I. P., Werdell, P. J., Hamann, M. 2009. Proxy indicators of sand temperature help project impacts of global warming on sea turtles in northern Australia. *Endang. Species Res.* 9:33 -40. Disponible en <https://www.int-res.com/articles/esr2009/9/n009p033.pdf> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.
- García, E.-CONABIO 1998. Climas (clasificación de Köppen, modificado por García). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Escala 1:1000000. México.
- García, M., E. Andresen, G. X. Malda, S. Guerrero, I. G. Carrillo y M. E. Queijeiro. 2019. Datos preliminares sobre el papel del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* (Artiodactyla: Cervidae) como dispersor de semillas. *Acta zoológica mexicana* 35: e3502200.
- García, R, O, R; Zamorano, S, M, T; Córdova, A, M y Jiménez, Z, J. 2023. Estudio Técnico de Diagnóstico Reserva de la Biosfera Ría Lagartos. Primer Informe. Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST).





- García-Franco, J. G. y M. Martínez. 2020. La cacerolita de mar. Instituto de Ecología, A. C. Disponible en: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1078-la-cacerolita-de-mar> Fecha de consulta: 29 de febrero de 2024.
- García-Prieto, L., B. Mendoza-Gárfias y G. Pérez-Ponce de León. 2014. Biodiversidad de Platyhelminthes parásitos de México. *Rev. Mex. Biodiv.*, Supl 85: S164-S170.
- García-Raso, J. E. y M. Ramírez. 2015. Orden Decapoda. *Revista IDE@-SEA* 80: 1-17.
- Garduño-Andrade, M., V. Guzmán, E. Miranda, R. Briseno-Duenas y A. Abreu. 1999. Increases in hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) nestings in the Yucatán Península, Mexico (1977-1996).
- Gómez-Pompa, A. 1995. Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Instituto Nacional de Ecología. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Primera edición. México.
- Gonzáles, M., Pérez, F. y Osorio, J. 2010. "Tradiciones en el tiempo: Rasgos simbólicos tempranos presentes en Chichen Itzá", en Memorias del XXIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, B. Arroyo, A. Linares y L. Paiz (editores), pp.277-289. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- González, F. 2015. Condición corporal del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, Quintana Roo, México. Tesis de Maestría en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur. México.
- González-Sánchez, V. H., J. D. Johnson, E. García-Padilla, V. Mata-Silva, D. L. DeSantis y L. D. Wilson. 2017. The Herpetofauna of the Mexican Yucatan Peninsula: composition, distribution, and conservation. *Mesoamerican Herpetology* 4(2): 264-380.
- Granja-Barros M., V. Rico-Gray, y C. Díaz-Castelazo. 2001. Sincronía de floración entre *Lantana camara* L. (Verbenaceae) e *Psittacanthus calyculatus* (DC.) G. Don (Loranthaceae) ocorrentes nas dunas de La Mancha, Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana*. (57): 1-14.
- Guerrero, N. Y. 2015. Comparación de visitantes florales y polinizadores de tres especies de palmas del género *Syagrus* (Arecaceae) endémicas y alopatricas de Colombia. Tesis de licenciatura. Universidad de La Salle. Colombia.
- Guzmán, F. 2021. Gatos domésticos: plaga mundial que amenaza otras especies. *Gaceta UNAM* Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/gatos-domesticos-plaga-mundial-que-amenaza-otras-especies/#:~:text=Incluso%20han%20acabado%20con%20especies,y%20Sustentabilidad%20de%20la%20UNAM> Fecha de consulta: 29 de febrero de 2024.





- Guzmán, H. V. y P. A. García A. 2010. Informe Técnico 2009 del Programa de Conservación de Tortugas Marinas en Laguna de Términos, Campeche, México. Contiene información de: 1. CPCTM Xicalango-Victoria, 2. CPCTM Chacahito, 3. CPCTM Isla Aguada y 4. Reseña estatal regional. APFFLT/RPCyGM/CONANP. v+67 pp.
- Guzmán, V. y J.J. Velasco Orozco. 2008. Tormentas tropicales “nortes” y huracanes en la península de Yucatán y su relación con impactos a las poblaciones de tortugas de carey (*Eretmochelys imbricata*). En: Guzmán, V., Cuevas, F. E., F. A. Abreu-G., González-G. B., García, A. P., y Huerta, R. (Compiladores) 2008. Resultados de la reunión del grupo de trabajo de la tortuga de carey en el Atlántico mexicano. Memorias. CONANP/EPC/ APFFLT /PNCTM/. ix+244pp.
- Guzmán-Hernández, V., Cuevas, E., Abreu-Grobois, F. A., González-Garza, B. I., García, A. P. y R. P. Huerta (Comp.). 2008. Resultados de la Reunión del Grupo de Trabajo de la tortuga Carey en el Atlántico Mexicano. Memorias. CONANP/EPC/APFFLT/PNCTM/.
- Hermann-Lejarazu, M. 2009. “La serpiente de fuego o *yahui* en la Mixteca prehispánica: iconografía y significado”, en *Anales del Museo de América*, volumen xvii, pp. 64-77, Madrid, España.
- Hirth, H. F. 1971. Synopsis of Biological Data on the Green Turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). FAO Fish. Synop. (85): 1-84 pp.
- INECC. 2018. Glosario. Catálogo de términos utilizados en el tema de cambio climático. Acciones y Programas. Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/glosario> Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.
- INECC. 2022. Proyecciones de cambio climático y descarga de fichas climáticas por estado Nuevo. Yucatán. Disponible en: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/P_31.html# Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.
- INEGI. 2010. Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía e Historia. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/#Microdatos>. Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.
- INEGI. 2013a. Continuo de Elevaciones Mexicano.
- INEGI. 2013b. Carta Edafológica Serie II., Serie II, Escala: 1:250,000. Cancún F16-8. Aguascalientes. México.
- INEGI. 2016. Estudio de Información Integrada del acuífero cárstico Península de Yucatán. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825086886_1.pdf





- INEGI. 2020. Censo Nacional de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Geografía e Historia. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>. Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.
- INEGI. 2022. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>.
- INEGI. 2023a. Marco Geoestadístico. Edición diciembre.
- INEGI. 2023b. Glosario. Instituto Nacional de Geografía e Historia. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENOE15>. Fecha de consulta: 26 de junio de 2023.
- INEGI. 2025. Índice Nacional de Precios al Consumidor. Índice General. Instituto Nacional Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/calculadorainflacion.aspx> Fecha de consulta: 04 de marzo de 2025.
- INEGI-SCT 2022. Red Nacional de Caminos. Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INE-SEMARNAP. 1999. Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos. Yucatán, México.
- INSEJUPI. 2024. Listado documental y catastral de predios que conforman la Ría del Municipio de Río Lagartos, Yucatán. Instituto de Seguridad Jurídica Patrimonial de Yucatán. Gobierno Estatal 2018-2024.
- Koleff, P., M. Tambutti, I. J. March, R. Esquivel, C. Cantú y A. Lira-Noriega. 2009. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad de México, En: Dirso, R., R. González e I. March (Comps.). Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp: 651-718.
- Kuri-Morales PA, Guzmán-Morales E, De La Paz-Nicolau E, et al. Enfermedades emergentes y reemergentes. *Gac Med Mex*. 2015;151(5):674-680.
- Lasso, E. y L. S. Barrientos. 2015. Epizoochory in dry forest green iguana: an overlooked seed dispersal mechanism? *Colombia Forestal*. 18(1): 151-159.
- Leirana, J. L., L. A. Ríos, F. Bautista, J. A. Navarro y M. B. Crespo. 2017. Tres especies de arbustos como "constructoras" de hábitat en el matorral costero. En: Ramos-Zapata, J., V. Parra-Tabla, J. Leirana-Alcocer, A. González-Moreno y X. Chiappa-Carrara (Eds.). Ecología funcional de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos. Secretaría de Investigación, Innovación y Desarrollo





Tecnológico del Estado de Yucatán, Universidad Autónoma de Yucatán y Universidad Nacional Autónoma de México. México. pp. 123-139.

León-Portilla, M. 2020. La música en la literatura náhuatl, editado por El Colegio Nacional, Ciudad de México.

Lepage, D. 2024. Avibase. Lista de verificación de las aves de Sinaloa. Disponible en: <https://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=MX> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.

Lira-Reyes Diana, Nava Serrano Sarahí, Franco Franco Fabiola, Salinas Salazar René, Mezquita Ruíz Jalil, López Castro Melania C. 2021. Informe final de la temporada de anidación 2021 del programa para la conservación de la tortuga marina en El Cuyo, Yucatán e Isla Holbox, Quintana Roo. Preparado para la Dirección General de Vida Silvestre de SEMARNAT. Pronatura Península de Yucatán, A.C. 34 páginas.

Liu, Y., B. Fu, S. Wang y W. Zhao. 2018. Global ecological regionalization: from biogeography to ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 33: 1-8.

Llorente-Bousquets J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital natural de México, Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 283-322.

Lonsdale, W. N. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* 80: 1522-1536.

López-Calderón, J. y R., Riosmena-Rodríguez. 2010. Pastos marinos en Laguna San Ignacio, Baja California Sur: un ecosistema desatendido. *CONABIO. Biodiversitas* 93:7-10.

Luna-Reyes, R., L. Canseco-Márquez y E. Hernández-García. 2013. Capítulo 8. Los reptiles. En: Cruz Angón, A., E. D. Melgarejo, F. Camacho Rico y K. C. Nájera Cordero (Coords.). La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas, México. pp. 319-328.

Maes, J. M. 1998. Insectos de Nicaragua Volumen I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua.

Marín-Ventura, A., L. Rosas-Durán y R. A. Medellín. 2023. Informe de diversidad de murciélagos para modificación y nuevos planes de manejo de Áreas Naturales Protegidas. Instituto de Ecología. Universidad Autónoma de México. México.

Márquez M. R., A. Villanueva y C. Peñaflares, 1976. Sinopsis de datos biológicos sobre la tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). FAO-INP Sinopsis sobre la pesca. (2):1-67.





- Márquez, M. R. 1976 Estado actual de las pesquerías de tortugas marinas en México. 1974 INP/SI, 146: 127.
- Márquez-M. R. y H. G. Van Dissel. 1982. A method for evaluating the number of massed nesting Olive Ridley Sea Turtles (*Lepidochelys olivacea*), during an arribazón with comments on arribazón behavior. *Netherlands Journal of Zoology*. 32(3):419-425.
- Márquez, M. R. 1990. FAO Species Catalogue. Vol.11 Sea Turtles of the World. An Annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fisheries Synopsis. No. 125, Vol. 11 Roma. 81 pp.
- Márquez, R. 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de cultura económica. Primera edición. México. p. 104
- Márquez, R. y C. Peñaflores. 2016. El Programa Nacional para las Tortugas Marinas: 50 Años de Historia. En: (Cap. 8). En: Osiris Gaona Pineda y Ana Rebeca Barragán Rocha (Coordinadoras). Las tortugas marinas en México: logros y perspectivas para su conservación. Primera edición, 2016. ISBN 978-607-97436-0-4. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Bajo el Convenio de Concertación Núm. PROCER/CCER/DGOR/08/2016 D.R. © Soluciones Ambientales ITZENI, A.C
- Martínez M. L. 2008. Dunas costeras. *Investigación y Ciencia* 38: 26-35.
- Maurer, A. S., E. De Neef y S. Stapleton, S. 2015. Sargassum accumulation may spell trouble for nesting sea turtles. *Frontiers in Ecology and the Environment*, pp. 394-395.
- McLachlan, A., y A. C. Brown. 2006. The Ecology of Sandy Shores. Burlington: Academic Press.
- Melgarejo, J. 1980. El Códice Vindobonensis, Instituto de Antropología, Universidad Veracruzana, Xalapa, México.
- Meylan A. 1988. Spongivory in hawksbill turtles: a diet of glass. *Science*. 239 (4838): 393-395.
- Miller, B., y A. Rabinowitz. 2002. "¿Por qué conservar al Jaguar?". En: R. A. Medellín, C. Equihua, C. Chetkiewics, A. Rabinowitz, P. Crawshaw, K. Redford, J. G. Robinson, J. Sanderson y A. Tabler (Eds.). El Jaguar en el Nuevo Milenio. Fondo de Cultura Económica. Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife. Conservation Society. México. pp. 303-315.
- Miranda, F. 1958. Rasgos fisiográficos (de interés para los estudios biológicos). En: Beltrán, E. (Ed). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México. pp. 161-173.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México* 28: 29-179.





- Monagan Jr., I. V., J. R. Morris, A. R. Davis, I. Perfecto y J. Vandermeer. 2017. Anolis lizards as biocontrol agents in mainland and island agroecosystems. *Ecology and Evolution* 7(7): 2193-2203.
- Montero, I. A. 2013. El sello del Sol en Chichén Itzá, Fundación Armella Spitalier, México, D. F.
- Montero, I. A. 2016. Explorando Tlaxcala: Cacaxtla y alrededores, Colección Científica Tlaxcallan, edición digital en disco DVD para PC, Secretaría de Educación Pública del Estado de Tlaxcala y Gobierno del Estado de Tlaxcala, Tlaxcala, México.
- Montero, I. A. 2022. "La fauna del inframundo", en Los animales del agua en la cosmovisión indígena: Una perspectiva histórica y antropológica, pp. 319-344, Alicia María Juárez Becerril (coordinadora), Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social y El Colegio de Michoacán, A. C., Ciudad de México.
- Montero, I. A. 2023. La astronomía en Mesoamérica, iTiO Ediciones, Ciudad de México.
- Moreno-Casasola P, E. Peresbarbosa, R. y A.C Travieso-Bello. 2006. Estrategias para el manejo costero integral: el enfoque municipal. Instituto de Ecología, A.C, 00 CONANP y Gobierno de Estado de Veracruz-Llave. Xalapa, Ver. México.
- Morrone, J. J. 2019. Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Rev. Mex. Biodiv.* 90: e902980.
- Morrone, J. J., T. Escalante y G. Rodríguez-Tapia. 2017. Mexican biogeographic provinces: Map and shapefiles. *Zootaxa* 4277(2): 277-279.
- Musick, I. A. y C. J. Limpus. 1997. En: Frazier G. John, 1999. Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Memorias de la Reunión "Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo" IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana 16-18, noviembre, 1999.
- Nava-Bolaños, A., L. Osorio-Olvera y J. Soberón. 2022. Estado del arte del conocimiento de biodiversidad de los polinizadores de México. *Rev. Mex. Biodiv.* 93(1): 1-76.
- Navarro-Sigüenza, A. G., M. F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. Townsend-Peterson, H. Berlanga-García y L. A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de las aves de México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 476-495.
- Nelms, S. E., Piniak, W. E., Weir, C. R., y Godley, B. J. 2016. Seismic surveys and marine turtles: An underestimated global threat. *Biological conservation*, 193: 49-65.
- Noguera-Savelli, E. 2022. Plantas herbáceas de la duna costera en Sabancuy, Campeche, México. *Desde el Herbario CICY* 14:57-63.





- Núñez, T. 2022. Las dunas, protectoras naturales de los ecosistemas costeros. Ladera Sur. Disponible en: <https://laderasur.com/articulo/las-dunas-protectoras-naturales-de-los-ecosistemas-costeros/>. Fecha de consulta: 18 de enero de 2024.
- Ogren, L., F. Berry, K. Bjørndal, H. Kumpf, R. Mast, G. Medina, H. Reichart, y R. Witham. 1998. Proc. of the 2nd Western Atlantic Turtle Symposium. NOAA Tech. Memo. NMFS/SEFC-226.
- Okuyama, J., Ishii, H., Tanizaki, S., Suzuki, T., Abe, O., Nishizawa, H., y Kobayashi, M. 2020. Quarter-Century (1993–2018) Nesting Trends in the Peripheral Populations of Three Sea Turtle Species at Ishigakijima Island, Japan. *Chelonian Conservation and Biology: Celebrating 25 Years as the World's Turtle and Tortoise Journal*, 19(1): 101-110.
- Ortiz-León, H. y C. O. Rosas-Correa. 2011. Cacerolita de Mar. En: Pozo, C., N. Armijo y S. Calmé (Eds.). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 114-119.
- Ortiz-Medina, J. A., A. Peña-Peniche y J. Chablé-Santos. 2022. Diversidad de anfibios y reptiles en cuatro tipos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, México. *Revista Latinoamericana de Herpetología* 5(4): 16-32.
- PA. (Procuraduría Agraria). 2023. Oficio No. DGOA/825/2023. Subprocuraduría General Dirección General de Organización Agraria.
- Patino-Martínez, J. 2013. Las tortugas marinas y el cambio global. Munibe Monographs. Nature Seri, 1: 99-105. Disponible en: <https://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/2013099105.pdf> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.
- Pech, D., M. Mascaró, N. Simoes y C. Enríquez. 2010. Ambientes marinos. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. México. pp. 21-23.
- Pérez, T. 1998 "La tortuga en las imágenes y mitos mesoamericanos", en Antropología e Interdisciplina, homenaje a Pedro Carrasco, tomo II, pp. 281-305, Julieta Aréchiga, et al. editores, Sociedad Mexicana de Antropología e Instituto de Investigaciones Antropológicas, México, D. F.
- Pérez-Castañeda, R., Salum-Fares, A., y Defeo, O. 2007. Reproductive patterns of the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* in sandy beaches of the Yucatan Peninsula. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87(3), 815-824. doi:10.1017/S0025315407055518
- Pérez-Espinosa, I., Gallegos-Martínez, M., Cruz-López, M. I., Ressler, R., Valderrama-Landeros, L. H. y Herrera-Moro Chao, I. 2020. Distribución espacial de los pastos marinos y las macroalgas en la zona costera Este del estado de Yucatán. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en:





<http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/mcalgas20gw.html> Fecha de consulta: 14 de marzo de 2024.

- Peterson, C. H. y M. J. Bishop. 2005. Assessing the environmental impact of beach nourishment. *BioScience*, 55(10): 887 – 896. Disponible en: <https://academic.oup.com/bioscience/article/55/10/887/274435>
- Pike, D. A., Stiner, J. C. 2007. Sea turtle species vary in their susceptibility to tropical cyclones. *Oecología* 153: 471-478. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17479295/> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.
- Ponce-Saavedra, J., M. L. Jiménez, A. F. Quijano-Ravell, M. Vargas-Sandoval, D. Chamé-Vázquez, C. Palacios-Cardiel y J. Maldonado-Carrizales. 2023. The fauna of arachnids in the Anthropocene of Mexico. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, Cham. Switzerland. pp. 17-46.
- POWO. 2024. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: www.plantsoftheworldonline.org Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Presch, W. 1974. A Survey of the Dentition of the Macroteiid Lizards (Teiidae: Lacertilia). *Herpetologica* 30(4): 344-349.
- Prieto-Torres, D. A., L. D. Vázquez-Reyes, L. M. Kiere, L. A. Sánchez-González, R. Pineda-López, M. del Coro Arizmendi, A. Gordillo-Martínez, R. C. Almazán-Núñez, O. R. Rojas-Soto, P. Ramírez-Bastida, A. Townsend Peterson y A. G. Navarro-Sigüenza. 2023. Mexican Avifauna of the Anthropocene. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, Cham. Switzerland. pp 153-180.
- Pritchard, P. y J. Mortimer. 1999. Taxonomy, external morphology, and species identification. En: Eckert, K.; Bjorndal, K.; Abreu-Grobois, M. and Donnelly, M. (Eds.). *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. pp: 21-38. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group.
- Pritchard, P.C.H. y P. Trebbau. 1984. The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. *Contributions to Herpetology* No. 2:403.
- PROCIVY. 2022. Compendio de Ciclones Tropicales del mes de septiembre. 1851-2021. Centro Estatal de Gestión Integral de Riesgos de Desastre. Protección Civil del Estado de Yucatán. Gobierno del Estado de Yucatán.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2019, “Proyecto Resiliencia”. Disponible en:





https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf

- PRONATURA, Península de Yucatán, A. C. 2018. Reporte final 2018. 9.7 Conservación de las Tortugas Marinas en la Playa Río Lagartos. Programa de Recuperación de Especies en Riesgo (PROCER), Componente de Conservación de Especies en Riesgo.
- PRONATURA, Península de Yucatán, A. C. 2020. Reporte final Temporada 2019. Programa para la Conservación de la Tortuga Marina en el Cuyo, Yucatán e Isla Holbox, Quintana Roo.
- Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF. 2017. Valoración de los servicios ecosistémicos que ofrecen siete de los humedales protegidos de importancia internacional en Costa Rica: Palo Verde, Caribe Noreste, Caño Negro, Gandoca-Manzanillo, Maquenque, Térraba-Sierpe y Las Baulas. SINAC/CINPEUNA/PNUD. Disponible en: <https://www.sinac.go.cr/ES/docu/Inventario%20Nacional%20Humedales/VALORACI%C3%93N%20ECON> Fecha de consulta: 02 de agosto de 2024.
- Quero, H. y J. S. Flores. 2004. Arecaceae. Taxonomía, florística y etnobotánica. En: Flores, J. S. (Ed). Etnoflora Yucatanense. Fascículo 23. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Quesadas-Rojas, M., C. Enriquez, A. Valle-Levinson. 2021. Natural and anthropogenic effects on microplastic distribution in a hypersaline lagoon. *Science of The Total Environment*. Volume 776, 145803.
- Quijano-Cuervo, L. G., L. E. Robledo-Ospina, L. F. García-Hernández y F. Escobar-Sarria. 2021. Arañas: tejiendo un eslabón crucial para el equilibrio de los agroecosistemas. *Revista Digital Universitaria* 22(3): 40-49.
- Ramírez, L. y J. A. Rivera. 2010. La ganadería en el contexto de la biodiversidad. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. México. pp. 106-108.
- Ramírez-Albores, J. E. y E. I. Badano. 2021. Alien species counterpart of megadiverse country as Mexico. *Invasivesnet*. 12(4): 828-845.
- Ramírez-Krauss, I., J. Castillo, P. Ortiz, Y. Bárcena, L. Gómez-Fernández y K. V. García-Cruz. V. 2022. Proyecto de identificación de polinizadores y flores de Xochimilco-México, una propuesta para fomentar la conservación en estudiantes de bachillerato. Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza.
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, A. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List of recent land mammals of Mexico. *Special Publications. Museum of Texas Tech University. Natural Science Research Laboratory* 63: 1-69.





- Ramos-Zapata, J., Parra Tabla, V., Leirana Alcocer, J., González Moreno, A., y Chiappa Carrara, X., 2017. Ecología Funcional de la Reserva De La Biosfera Ría Lagartos. Secretaría De Investigación, Innovación Y Desarrollo Tecnológico Del Estado De Yucatán, México, 40 280.
- RAMSAR. 2000. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. Dzilam (reserva estatal). Disponible en: <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1045RIS.pdf?language=es> Fecha de consulta: 14 de marzo de 2024.
- RAMSAR. 2001. Ficha informativa de los humedales de RAMSAR. 332. Humedal de importancia especialmente para la conservación de aves acuáticas Reserva Ría Lagartos. La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional. Disponible en: <https://rsis.ramsar.org/es/ris/332> Fecha de consulta: 27 de febrero de 2024.
- RAN. 2023. Oficio RAN/YUC/ST/0267/2023. Envío de información para la formulación de Programas de Manejo.
- Remolina, J. 2003. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR), Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Disponible en: <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1360RIS.pdf?language=es> Fecha de consulta: 14 de marzo de 2024.
- Reséndiz, E. y H. Fernández-Sanz. 2021. Identificación bioquímica de bacterias potencialmente patógenas y zoonóticas en las tortugas negras (*Chelonia mydas*) del Pacífico Mexicano. Abanico veterinario, 11, e114. Epub 11 de octubre de 2021. <https://doi.org/10.21929/abavet2021.19>
- Richardson, J.; R. Bell Y T. H. Richardson. 1999. Population Ecology and Demographic Implications Drawn From and 11-Year Study of Nesting Hawksbill Turtles, *Eretmochelys imbricata*, at Jumby Bay, Long Island, Antigua, West Indies. *Chelonian Conservation and Biology*. 3(2):244–250
- Roehm, K. y M. D. Moran. 2013. Is the Coyote (*Canis latrans*) a Potential Seed Disperser for the American Persimmon (*Diospyros virginiana*)? *The American Midland Naturalist* 169(2): 416-421.
- Rosales-Hernández, V. A., L. Cruz-Romo, F. Contreras-Moreno, S. Petrone y D. Jesús-Espinosa. 2022. Depredación de tortugas marinas por jaguar en el Caribe Mexicano. *Therya Notes* 3: 24-29.
- Ross, J. P. 2005. Hurricane effects on nesting *Caretta caretta*. Marine Turtle Newsletter, 108: 13 – 14.
- Ruiz-Izaguirre, E., A. van Woersem, K. C. H. Eilers, S. E. van Wieren, G. Bosch, A. J. van der Zijpp y I. J. M. de Boer. 2015. Roaming characteristics and feeding practices of village dogs scavenging sea-turtle nests. *Animal Conservation* 18: 146-156.
- Sahagún, B. 2009 Historia general de las cosas de la Nueva España, tomo II, Linkgua ediciones S. L., Barcelona, España.





- Sakai, H., Saeki, K., Ichihashi, H., Kamezaki, N., Tanabe, S. y R. Tatsukawa. 2000. Growth related changes in heavy metal accumulation in Green turtle (*Chelonia mydas*) from Yaeyama Islands, Okinawa, Japan. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 39: 378–385.
- Sánchez-Cordero, V., F. Botello, J. J. Flores-Martínez, R. A. Gómez-Rodríguez, L. Guevara, G. Gutiérrez-Granados y A. Rodríguez-Moreno. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 496-504.
- Sandoval-Gío, J. J., Polanco-Rodríguez, Á. G., Araujo-León, J. A., Burgos-Díaz, M. I., Yáñez-Rivera, B., y la Cruz, J. C. D. (2022). First Evidence of Glyphosate in American Horseshoe Crab from the Yucatan Peninsula in Mexico. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 108(4), 646-651.
- Santos R.G., R. Andrades, M. A. Boldrini, A. S. Martins. 2015. Debris ingestion by juvenile marine turtles: An underestimated problem. *Marine Pollution Bulletin*. 93:37–43. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2015.02.022.
- Santos-Barrera, G., J. Pacheco y G. Ceballos. 2004. Áreas prioritarias para la conservación de los reptiles y anfibios de México. *Biodiversitas* 57: 1-6.
- Schmidt, P., Péter, B. y E., Pérez. 2018. “El Templo de los Búhos de Chichén Itzá y su emplazamiento cronológico: una nueva propuesta”, en Estudios de cultura maya, volumen 52, número 1, pp. 11-49, Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM, Ciudad de México.
- Schwenk, K. 2021. Tongue morphology in horned lizards (Phrynosomatidae: *Phrynosoma*) and its relationship to specialized feeding and diet. *Russian Journal of Herpetology* 28(5): 309-317.
- Schwoerer, M. 2013. Relating Climate Change to the Nesting Phenology and Nest Environment of Marine Turtles
- Seabrook, W. 1989. Feral cats (*Felis catus*) as predators of hatchling green turtles (*Chelonia mydas*). *J. Zool. Lond.* 219: 83-88.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. 2018. Actualización del Programa de Manejo Reserva Estatal de Dzilam. Disponible en: https://sds.yucatan.gob.mx/areas-naturales/documentos/Dzilam_2018_09_26_2.pdf Fecha de consulta: 13 de marzo de 2024.
- Secretaría de Economía. 2023. Oficio: SE/610/3779/2023. Envío de información para la formulación de Programas de Manejo.
- Secretaría de Educación Pública. 2018. Catálogo de Centros de Trabajo. Dirección General de Planeación y Programación. México.





SEFOET. 2018. Río Lagartos. Secretaría de Fomento Económico y Trabajo del Gobierno del Estado de Yucatán. Disponible en: <http://www.sefoet.yucatan.gob.mx/secciones/ver/rio-lagartos>. Fecha de consulta: 27 de junio de 2023.

Sélem-Salas, C. y J. Tun-Garrido. 2017. Riqueza y abundancia de los murciélagos en las selvas secas. En: Ramos-Zapata, J., V. Parra-Tabla, J. Leirana-Alcocer, A. González-Moreno y X. Chiappa-Carrara (Eds.). Ecología funcional de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos. Secretaría de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Yucatán, Universidad Autónoma de Yucatán y Universidad Nacional Autónoma de México. México. pp. 195-206.

SEMARNAP. 1999. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos. Fecha de consulta: 21 de septiembre de 2023. Disponible en: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/57_libro_pm.pdf

SEMARNAT-COFEPRIS. 2024. Resultados de calidad de agua de mar. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. Disponible en: https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Playasv22/destino.html?destino=12_4&anio=2024&periodo=2 Fecha de consulta: 5 de agosto 2024.

SEMARNAT y CONANP. 2007. Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos. 265 páginas. México.

SEMARNAT y CONANP. 2019. Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Disponible en: <https://www.conanp.gob.mx/programademanejo/PMYumBalam.pdf> Fecha de consulta 14 de marzo de 2024.

SEMARNAT. 2010. Atlas de Biodiversidad. Disponible en: http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_biodiversidad.pdf Fecha de consulta: 24 de febrero de 2024.

SEMARNAT. 2018a. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*). Semarnat/Conanp, México (Año de edición 2018). Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/350214/PACE_Tortuga_Carey.pdf Fecha de consulta: 7 de marzo de 2024.

SEMARNAT. 2018b. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Tortuga Verde/Negra (*Chelonia mydas*), Semarnat/Conanp, México (Año de edición 2018). Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/471546/PACE_Tortuga_Verde_VF.pdf Fecha de consulta: 7 de marzo de 2024.

SEMARNAT. 2018c. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Tortuga Caguama (*Caretta caretta*), SEMARNAT/CONANP/PNUD, México (Año de edición 2018). Disponible en





https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/471554/PACE_Tortuga_Caguama_VF.pdf

Fecha de consulta: 7 de marzo de 2024.

SEMARNAT. 2020a. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*). SEMARNAT/CONANP, México (Año de actualización 2020). Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/655658/PACETortugaCarey2021.pdf> Fecha de consulta: 7 de marzo de 2024.

SEMARNAT. 2020b. Praderas marinas, entre la riqueza forestal de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/praderas-marinas-entre-la-riqueza-forestal-de-mexico#:~:text=Los%20servicios%20ambientales%20que%20ofrecen,sus%20ra%C3%ADces%20y%20rizomas%20estabilizan> Fecha de consulta: 14 de marzo de 2024.

Seminoff, J. A. 2023. *Chelonia mydas* (East Pacific subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T220970302A220970304. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T220970302A220970304.en>. Fecha de consulta: 27 de agosto de 2024.

SMN. 2022. <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>

SGM. 2005. Carta Geológico-Minero. Carta Geológico-Minera. Cancún F16-8. Escala 1:250,000. Estados de Quintana Roo y Yucatán. Servicio Geológico Mexicano. Secretaría de Economía. México.

SGM. 2006. Carta Geológico-Minero. Carta Geológico-Minera. Tizimín F16-7. Escala 1:250,000. Yucatán. Servicio Geológico Mexicano. Secretaría de Economía. México.

SIAP. 2023a. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>. Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.

SIAP. 2023b. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/. Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.

Simoes, N., M. Mascaró-Miquelajáuregui, U. Ordóñez-López y P. L. Ardisson-Herrera. Crustáceos. 2010. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. México. pp. 223-225.

SMN. 2024. Normales Climáticas por Estado. Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. México. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado> Fecha de consulta. 27 de febrero de 2024.





- Sociedad Científica Mexicana de Ecología (SCME). 2021. Servicios ambientales costeros ¿Qué son ... para que sirven? Disponible en: <https://scme.mx/servicios-ambientales-costeros-que-son-para-que-sirven/>
- Sosa-Escalante, J. E., G. Sánchez-Rojas, M. Briones-Salas, Y. Hortelano-Moncada y G. Magaña-Cota. 2016. Riqueza y conservación de los mamíferos mexicanos con una visión estatal. En: M. Briones-Salas, Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas, y J. E. Sosa-Escalante (Eds.). Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México. pp. 23-38.
- Spotila, J.R., M.P. O'Connor y F.V. Paladino. 1997. Thermal biology. In: P.L. Lutz and J. A. Musick (Eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press. Boca Raton, Florida. 297-341.
- Spotila, J. 2004. Sea Turtles: A complete guide to their biology, behavior, and conservation. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press and Oakwood Arts.
- Staniforth, R. J. y P. B. Cavers. 1977. The Importance of Cottontail Rabbits in the Dispersal of *Polygonum* spp. *Journal of Applied Ecology* 14(1): 261-268.
- Suazo-Ortuño, I., A. Ramírez-Bautista y J. Alvarado-Díaz. 2023. Amphibians and Reptiles of Mexico: Diversity and Conservation. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez. (Eds.) Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. Switzerland. pp. 105-128.
- Terraube, J. y Fernández-Llamazares A. 2020. Strengthening protected areas to halt biodiversity loss and mitigate pandemic risks. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 46, 35-38.
- Thompson, J. 1988. Un comentario al Códice de Dresde. Libro de jeroglíficos mayas, Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Tol, S. J., J. C. Jarvis, P. H. York, A. Grech, B. C. Congdon y R. G. Coles. 2017. Long distance biotic dispersal of tropical seagrass seeds by marine mega-herbivores. *Scientific Reports*. 7(1): 4458.
- Torres, W., M. Méndez, A. Dorantes y R. Durán. 2010. Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral yucateco. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 86: 37-51.
- Tropicos. 2024. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar y J. Hošek (Eds.). 2023. The Reptile Database. Disponible en: <http://www.reptile-database.org> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.





- Valdivieso, E. 2022. La casa de las tortugas en Uxmal, Yucatán. Estudio histórico, análisis arquitectónico y estado de conservación, trabajo fin de máster universitario en conservación del patrimonio arquitectónico, Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Valle-Levinson, A., C. Enriquez e I. Mariño. 2022. Competition Between Atmospheric and Tidally Attenuated Forcing in an Elongated Coastal Lagoon. *Estuaries and Coasts*. 45: 49–62.
- Van der Laan, R., R. Fricke y W. N. Eschmeyer (Eds). 2024. Eschmeyer's Catalog of Fishes: classification. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Vázquez-Gómez, A. y Labrada, V. 2021. Contaminación Plástica en Tortugas Marinas. Más allá de los popotes: efectos de la contaminación plástica de las tortugas marinas. *Revista Digital de Divulgación Científica*: 18-40. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Vanessa-Labrada-Martagon/publication/353343844_Mas_alla_de_los_popotes_efectos_de_la_contaminacion_plastica_en_las_tortugas_marinas/links/60f63e85fb568a7098c001d0/Mas-alla-de-los-popotes-efectos-de-la-contaminacion-plastica-en-las-tortugas-marinas.pdf Fecha de consulta: 26 de septiembre de 2023.
- Vega-Cendejas, M. E. y M. Hernández de Santillana. 2014. Peces de la zona costera y sistemas lagunares. En: Euán, J. I., A. García, M. A. Liceaga y A. Munguía (Eds.). La costa del estado de Yucatán, un espacio de reflexión sobre la relación sociedad-naturaleza, en el contexto de su ordenamiento ecológico territorial. Volumen I. Plaza y Valdés, México.
- Viejo-Montesinos, J. L. y C. Ornos-Gallego. 1997. Los insectos polinizadores: una aproximación antropocéntrica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 20: 71-74.
- Villalobos-Escalante, A., A. Buenrostro-Silva y G. Sánchez-de la Vega. 2014. Dieta de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* y su contribución a la dispersión de semillas en la costa de Oaxaca, México. *Therya* 5(1): 355-363.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Rev. Mex. Biodiv.* 87: 559-902.
- Wackers, F. L., J. Romeis y P. van Rijn. 2007. Nectar and pollen feeding by insect herbivores and implications for multitrophic interactions. *Annual Review of Entomology*. 52: 301-323.
- Wallace, B. P., M. Tiwari y M. Girondot. 2013. *Dermochelys coriacea* (East Pacific Ocean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T46967807A46967809. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T46967807A46967809.en>. Fecha de consulta: 27 de agosto de 2024.
- Walton, R. E, C. D. Sayer, H. Bennion y J. C. Axmacher. 2020. Nocturnal pollinators strongly contribute to pollen transport of wild flowers in an agricultural landscape. *Biol. Lett.* 16: 1-6.





- Wilcox, C., Puckridge, M., Schuyler, Q. A., Townsend, K., y Hardesty, B. D. 2018. A quantitative analysis linking sea turtle mortality and plastic debris ingestion. *Scientific reports*, 8(1): 1-11.
- Wilkinson T., Wiken, E., Bezaury, J., Hourigan, T., Agardy, T., Herrmann, H., Janishevski, L., Madden, C., Morgan, L., y M., Padilla. 2009. Ecorregiones marinas de América del Norte. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 200 pp. Disponible en: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/ECORREGIONES%20MARINAS.pdf>
- Witschey, W. R. T, y T. Clifford. 2013. Atlas electrónico de asentamientos mayas. Publicación digital para la aplicación Google™ Earth. Disponible en: <http://www.longwood.edu/staff/witscheywr/> Fecha de consulta: 28 de marzo de 2024.
- Witzell, W. N. 1983. Synopsis of Biological Data on the Hawksbill Turtle, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). *FAO Fish. Synop.* (137): 78.
- Wojtarowski, A. 2020. "Valoración del patrimonio biocultural en un área natural protegida, el caso de El Cuyo, Yucatán, México" en *Trace*, número 78, pp. 204-234, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, Ciudad de México.
- World Spider Catalog. 2024. World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern. Disponible en: <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- WoRMS. 2024. World Register of Marine Species. Editorial Board. Disponible en: <https://www.marinespecies.org> Fecha de consulta: 26 de febrero de 2024.
- Wyneken, J. 2004. La Anatomía de las Tortugas Marinas. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470. 172 pp.
- Zender, M. 2006. "Teasing the Turtle from its Shell: AHK and MAHK in Maya Writing", en *The Pre-Columbian Art Research Institute Journal*, volumen 6, número 3, pp. 1-14.





10. ANEXOS

ANEXO 1. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. El arreglo de los grupos taxonómicos se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo. La revisión de la nomenclatura, distribución geográfica y otra información asociada al taxón se realizó con los siguientes referentes de información especializada: POWO (2024), Tropicos.org (Tropicos, 2024), World Spider Catalog (2024), AntWeb (2024), The Global Lepidoptera Names Index (Beccaloni *et al.*, 2018), World Register of Marine Species (WoRMS, 2024), Eschmeyer's Catalogue of Fishes (Fricke *et al.*, 2024; Van der Laan *et al.*, 2024), Amphibian Species of the World (Frost, 2024), The Reptile Database (Uetz, 2023), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga *et al.*, 2023), Checklist of Birds of the World by The Cornell Lab of Ornithology (Clements *et al.*, 2023), American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2023), List of recent mammals of Mexico (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), The American Society of Mammalogists (ASM, 2024), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2024), Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2024), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2024a), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2024b), Información sobre Especies Invasoras (CONABIO, 2024c).

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial; P: En peligro de extinción y E: Probablemente extinta en el medio silvestre.

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agregan las abreviaturas Yuc (*Yuc) a los taxones endémicos de Yucatán y PY (*PY) a los taxones endémicos a la Provincia de la Península de Yucatán que comprende los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, así como los departamentos de Belice, Corozal y Orange Walk en Belice y el departamento del Petén en Guatemala (Miranda, 1958; Carnevali *et al.*, 2010; Morrone, 2019).

Se indican con un triángulo (▲) las especies prioritarias conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.

Las especies reportadas como polinizadoras se indican con un círculo (●).

Se señalan con dos asteriscos (**) las especies exóticas y con tres asteriscos (***) las especies exóticas-invasoras. Asimismo, se indican con texto las especies nativas traslocadas.

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI), Migratoria de Verano (MV), Transitoria (T) y Accidental (A).



FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Apiales	Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	pak'an le', ombligo de venus, corona de santa	
Arecales	Arecaceae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	tasiste'	
Arecales	Arecaceae	<i>Coccothrinax argentata</i> *PY	nakax, botoncahui, canché	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010 como <i>Coccothrinax readii</i>)
Arecales	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> **	coco, coco de agua, cocotero	
Arecales	Arecaceae	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	kuka' (maya), palma caribeña	A
Arecales	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	ch'it, palma chit, bayal (maya)	A
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i>	kiitam kij, maguey espadín, ch'elem	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Furcraea cahum</i> *PY	kaajum	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Cyrtopodium macrobulbon</i>	ch'it-och (maya), noch-ch'it-kuuk (maya)	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Myrmecophila christinae</i> *PY	flor de confesionario, xon-ikni (maya), x-yonixin (maya)	
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	riñonina, campanilla	
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis dioica</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	té de milpa, acahual, k'an tumbuub (maya), k'an mul (maya)	
Asterales	Asteraceae	<i>Borrchia arborescens</i>	k'an lool xiiw (maya), margarita de mar	
Asterales	Asteraceae	<i>Chromolaena lundellii</i>	anilkab (maya), tok'abam (maya)	
Asterales	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	hierba del pasmo, hierba dulce, oken sukun aak' (maya)	
Asterales	Asteraceae	<i>Flaveria linearis</i>	xal	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asterales	Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i>	golondrina, mamaluca, levisa xiiw (español-maya), sak sooj (maya)	
Asterales	Asteraceae	<i>Trixis inula</i>	corrimiento, tok'abal (maya), tokabán (maya), xtok'ja'aban (maya)	
Asterales	Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>	lechuga de mar, coralillo	
Asterales	Goodeniaceae	<i>Scaevola taccada</i> **	lechuga de mar, col de playa, mokal de la India	
Boraginales	Cordiaceae	<i>Cordia sebestena</i>	k'oop-te' (maya), anacahuita, siricote de playa	
Boraginales	Heliotropiaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	sikimay, tabaquillo	
Brassicales	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	saladillo, dza'ay kan	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Cakile edentula</i>	xaal (maya)	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Cakile lanceolata</i> subsp. <i>alacranensis</i> *PY		
Brassicales	Capparaceae	<i>Quadrella incana</i>	bokanché (maya), kanaan che' (maya), mata gallina, matagallina, palo cenizo, quina, vara blanca, x-koh-ché (maya)	
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	ts'ay kan (maya), verdolaga de playa	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera flavescens</i>	chak mol, sak mul	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus greggii</i>	x tees	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex tampicensis</i>		
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	x pak'umpak', amor seco	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Iresine heterophylla</i>	verde rodilla	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	órgano alado de pitaya, ts'a kan	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i>	nopal serrano, tsakam, pak'am	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pterocereus gaumeri</i> *	k'ulub (maya)	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Selenicereus grandiflorus</i> subsp. <i>donkelaarii</i>	pitaya, tuna, koj kaan (maya), pool tsutsuy (maya)	
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Salicornia bigelovii</i>	cicaco, nuez	
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Suaeda linearis</i>	k'aanche', botoncillo, tabche'	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Commicarpus scandens</i>	bejuco de la araña, pega-pollo, plúmbago, señorita	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Neea choriophylla</i>	pinta uña, ramón negro, ta'tsi' (maya)	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	palo de sangre, palo pozole, ta'tsi' (maya)	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i>		
Caryophyllales	Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	coral, tojitos, k'uxu'ub kaan (maya)	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	ni'che' (maya), uva de mar	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	ts'iits'ilche'	
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea**</i>	kabal chunuuy, verdolaga	
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca rubricaulis</i>	sak jaway (maya), verdolaga, xúukul (maya)	
Celastrales	Celastraceae	<i>Crossopetalum rhacoma</i>		
Celastrales	Celastraceae	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	agua bola, granadilla, sak-ché (maya)	
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia***</i>	chiquita, chorizo, kol mo'ol (maya), yakunaj aak' (maya)	
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i>	ts'it'il che' (maya), k'ab che' (maya)	
Ericales	Primulaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	lengua de gallo, limoncillo, naranjillo,	
Ericales	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	chicle, chico zapote, zapote, chak ya', chi' kéej (maya), ya' (maya)	
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i>	x muyche', caimitillo, pico real	
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	frijolillo, haba de mar	
Fabales	Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i>	cocoite negro, bu'ul k'aax (maya)	
Fabales	Fabaceae	<i>Diphysa yucatanensis</i>	quiebra hacha, ruda de monte, ts' uts' uk (maya)	
Fabales	Fabaceae	<i>Galactia jussiaeana</i>	k'axab yuuk (maya), bu'ul aak' (maya)	
Fabales	Fabaceae	<i>Neltuma juliflora</i>	algarroba, eek'kaatsim (maya), haas (maya)	
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i>	ya'ax eek (maya)	
Fabales	Fabaceae	<i>Sophora tomentosa</i>	tambalisa	
Fabales	Fabaceae	<i>Tara vesicaria</i>	chiin took, chak che', mareña	
Fabales	Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	pats'il (maya), tabaquillo	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias oenotheroides</i>	hierba lechosa, k'ues (maya), kabal-k'umche (maya)	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> ***	vicaria roja, x mikaria, vinca rosada	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Echites umbellatus</i>	chak kaankel, aak'its (maya)	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Metastelma schlechtendalii</i>	sal xiw (maya)	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Metastelma yucatanense</i> *PY		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> ***	narciso, adelfa, rosa laurel	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Vallesia antillana</i>		
Gentianales	Gentianaceae	<i>Eustoma exaltatum</i>		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	culantrillo, kaba mul (maya), ni'soots' (maya), romero xiiw	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	huele de noche, madre selva, sak xt'uun che' (maya), sip aak' (maya)	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Ernodea littoralis</i>		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> ▲	tabche', mangle negro	A
Lamiales	Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	julub	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Dicliptera sexangularis</i>	k'u wech (maya), yich kaan (maya)	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i>	orégano xiw, sikil ja' xiiw (maya)	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>		
Laurales	Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>	sak fideo, fideo de monte	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i>	hierba de jabalí, sak chuun (maya)	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Enriquebeltrania crenatifolia</i> *PY	ch'iin took' (maya), puut mukuy (maya)	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyathophora</i>	jobon k'aak (maya), jobon xiiw (maya)	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia mesembryanthemifolia</i>	sak iits (maya), siis ja' (maya)	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes lucida</i>	yaytik, yayte'	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora ciliata</i>	poch k'aak' (maya)	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	poch' ak (maya), poch' (maya)	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i>	kansel-ak (maya), zak-kansel-ak (maya)	
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> ▲	taab che' (maya), mangle rojo	A



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Malvales	Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	algodón, algodoncillo, taman ch'up (maya)	Pr (exclusivamente poblaciones silvestres)
Malvales	Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	malva colorada, malva, malva xiiw	
Malvales	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	bisil k'aax, tulipán de monte	
Malvales	Malvaceae	<i>Thespesia populnea**</i>	algodoncillo, bejuquillo, majagua	
Malvales	Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	malva del monte, sak mis bil (maya), sak xiiw (maya)	
Malvales	Malvaceae	<i>Waltheria rotundifolia</i>		
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo, xmuch kok, gusano	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco, k'anlol xiw	A
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i>	escobillo, escobo fuerte, ich huh (Maya)	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia balbisiana</i>	x ch'u (maya)	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i> *PY	x k'ubem ba, xch'u (maya)	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus planifolius</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i>		
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua repens</i>	elemuy (maya), k'u-suuk (maya), navajita rastrera, pelillo	
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> ***	pasto, pasto buffel, zacate, zacate buffel	
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	jmul, espino de playa	
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus spinifex</i>		
Poales	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> ***	chimes su'uk (maya), chimes-suuk (maya), pata de pollo, zacate egipcio	
Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	pasto salado, zacate salado	
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis prolifera</i>	ya'ax su'uk (maya), ya-ax-suuk (maya)	
Poales	Poaceae	<i>Eustachys petraea</i>	barbas de indio, boox ya'ax su'uk (maya), box-ya'suuk (maya)	
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus domingensis</i>		
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	pasto, zacate de agua, zacate salado, zacatón piramidal	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	ch'ilibil su'uk (maya)	A
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	k'ulin che', jobillo	
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	chechem, box chechem (maya)	
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	chakaj (maya), palo mulato	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco de mar, campanilla, pata de cabra, riñonina	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea violacea</i>	manto, riñonina	
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium carolinianum</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum donianum</i>	berenjena, pajonal, chal che' (maya)	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i>	chakxnbux, abrojo	

FAUNA

Invertebrados

Gusanos planos (Phylum Platyhelminthes)

Céstodos (Clase Cestoda)

Orden	Familia	Especie o infraespecie
Trypanorhyncha	Eutetrarhynchidae	<i>Prochristianella hispida</i>

Tremátodos (Clase Trematoda)

Orden	Familia	Especie o infraespecie
Plagiorchiida	Opecoelidae	<i>Opecoeloides fimbriatus</i>

Moluscos (Phylum Mollusca)

Caracoles (Clase Gastropoda)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Littorinimorpha	Caecidae	<i>Meioceras nitidum</i>	caracol
No Asignado	Cerithiidae	<i>Cerithium eburneum</i>	marfil
No Asignado	Modulidae	<i>Modulus modulus</i>	caracol
Stylommatophora	Succineidae	<i>Succinea carmenensis</i>	caracol



Almejas (Clase Bivalvia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Pectinida	Spondylidae	<i>Spondylus limbatus</i>	almeja burra, callo de escarropa, callo margarita, concha burra, ostrea espinosa burrica	Pr
Venerida	Veneridae	<i>Anomalocardia cuneimeris</i>	almeja Venus	
Venerida	Veneridae	<i>Chione cancellata</i>	almeja roñosa	

Artrópodos (Phylum Arthropoda) Quelicerados (Subphylum Chelicerata) Cacerolitas de mar (Clase Merostomata)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Xiphosurida	Limulidae	<i>Limulus polyphemus</i>	cacerolita de mar, cangrejo bayoneta	P

Arañas (Clase Arachnida)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Araneae	Theridiidae	<i>Latrodectus mactans</i>	capulina, viuda negra

Crustáceos (Subphylum Crustacea) Cangrejos, camarones y jaibas (Clase Malacostraca)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma guanhumi</i>	cangrejo azul de tierra
Decapoda	Grapsidae	<i>Goniopsis cruentata</i>	cangrejo de pantano
Decapoda	Hippidae	<i>Emerita talpoida</i>	cangrejo topo del Atlántico
Decapoda	Menippidae	<i>Menippe mercenaria</i>	cangrejo moro
Decapoda	Ocypodidae	<i>Minuca rapax</i>	cangrejo violinista
Decapoda	Ocypodidae	<i>Ocypode quadrata</i>	cangrejo fantasma del Atlántico
Decapoda	Panopeidae	<i>Dyspanopeus texanus</i>	cangrejo de lodo
Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus brasiliensis</i>	camarón rojo
Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus duorarum</i>	camarón rosado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus notialis</i>	camarón
Decapoda	Pinnotheridae	<i>Tubicolixa chaetoptera</i>	cangrejo
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes ornatus</i>	jaiba caribeña
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes sapidus</i>	jaiba azul
Decapoda	Sesamidae	<i>Armases ricordi</i>	cangrejo
Decapoda	Ucididae	<i>Ucides cordatus</i>	cangrejo moro, cangrejo pelú

**Hexápodos (Subphylum Hexapoda)
Insectos (Clase Insecta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Coleoptera	Carabidae	<i>Ellipsoptera hamata</i>	escarabajo	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Aerenicopsis championi</i>	escarabajo	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Anelaphus parallelus</i>	escarabajo	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oberea tripunctata</i>	escarabajo	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Psyrassa unicolor</i>	escarabajo	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Saperda vestita</i>	escarabajo	
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i>	catarinita roja	
Coleoptera	Curculionidae	<i>Anthonomus grandis***</i>	picudo del algodón, picudo algodnero	
Coleoptera	Curculionidae	<i>Aphrastus submarginatus</i>	escarabajo	
Diptera	Asilidae	<i>Beameromyia floridensis</i>	mosquito	
Diptera	Bombyliidae	<i>Anthrax irroratus</i>	mosca abeja	
Diptera	Bombyliidae	<i>Anthrax oedipus</i>	mosca abeja	
Diptera	Bombyliidae	<i>Geron senilis</i>	mosca abeja	
Diptera	Bombyliidae	<i>Villa lateralis</i>	mosca abeja	
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Didactylomyia longimana</i>	mosca	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Brachypogon woodruffi</i>	chaquiste	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Culicoides arubae</i>	chaquiste, mosquito jején	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Culicoides eadsi</i>	chaquiste, mosquito jején	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Culicoides furens</i>	chaquiste, mosquito jején	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Culicoides jamaicensis</i>	chaquiste, mosquito jején	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Leptoconops bequaerti</i>	chaquiste; mosquito jején	
Diptera	Ceratopogonidae	<i>Stilobezzia beckae</i>	chaquiste; mosquito jején	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Diptera	Culicidae	<i>Aedes aegypti</i> ***	mosquito africano de la fiebre amarilla	
Diptera	Culicidae	<i>Aedes scapularis</i>	mosquito	
Diptera	Culicidae	<i>Aedes sollicitans</i>	maromero	
Diptera	Culicidae	<i>Aedes taeniorhynchus</i>	mosquito	
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles albimanus</i>	mosquito de la malaria	
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles crucians</i>	mosquito de la malaria	
Diptera	Culicidae	<i>Coquillettidia venezuelensis</i>	zancudo	
Diptera	Culicidae	<i>Culex coronator</i>	mosquito	
Diptera	Culicidae	<i>Culex erraticus</i>	mosquito	
Diptera	Culicidae	<i>Culex interrogator</i>	zancudo	
Diptera	Culicidae	<i>Culex quinquefasciatus</i>	mosquito	
Diptera	Culicidae	<i>Psorophora cyanoescens</i>	zancudo	
Diptera	Dolichopodidae	<i>Condyllostylus graenicheri</i>	mosca patas largas	
Diptera	Ephydriidae	<i>Cirrula austrina</i>	mosca	
Diptera	Ephydriidae	<i>Dimecoenia spinosa</i>	mosca	
Diptera	Lygistorrhinidae	<i>Lygistorrhina alexi</i>		
Diptera	Mydidae	<i>Messiasia perpolita</i>	mosca	
Diptera	Psychodidae	<i>Psychoda alternicula</i>	mosca blanca	
Diptera	Scatopsidae	<i>Colobostema variatum</i>	mosca	
Diptera	Syrphidae	<i>Copestylum caudatum</i>	mosca	
Diptera	Syrphidae	<i>Copestylum marginatum</i>	mosca	
Diptera	Syrphidae	<i>Ornidia obesa</i> •	mosca joya verde	
Diptera	Tabanidae	<i>Chrysops flavidus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Chrysops pallidefemoratus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Chrysops scalaratus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Chrysops variegatus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Diachlorus ferrugatus</i>	tábano amarillo de pantano	
Diptera	Tabanidae	<i>Phaeotabanus longiappendiculatus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Stenotabanus littoreus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus campechianus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus commixtus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus haemagogus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus occidentalis</i>	tábano	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus oculus</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus pungens</i>	tábano	
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus vittiger</i>	tábano	
Diptera	Tephritidae	<i>Anastrepha ampliata</i>	mosca de la fruta	
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Ochrostomus pulchellus</i>	chupadora, chinche cruzada	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus crenulatus</i> •	abeja	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus mexicanus</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Ancyloscelis apiformis</i> •	abeja excavadora de trompetas	
Hymenoptera	Apidae	<i>Anthophora squammulosa</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> **•	abeja melífera europea	
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris analis</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris fuscata</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris inermis</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris labiata</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris nitida</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris trigonoides</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Cephalotrigona zexmeniae</i> •	ejool, sunul, tajkab	
Hymenoptera	Apidae	<i>Epicharis elegans</i> •	abeja, abeja elegante recolectora de aceite	
Hymenoptera	Apidae	<i>Euglossa viridissima</i> •	abeja, abeja metálica de orquídea	
Hymenoptera	Apidae	<i>Eulaema polychroma</i> •	abeja, abeja amarilla de las orquídeas	
Hymenoptera	Apidae	<i>Melipona beecheii</i> •	ajau-chab, colel-kab, koolel-kab, pool-kab	
Hymenoptera	Apidae	<i>Mesoplia regalis</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Nannotrigona perilampoides</i> •	bol, mehenbol, sukab, sukan	
Hymenoptera	Apidae	<i>Partamona bilineata</i> •	chooch, xnuk	
Hymenoptera	Apidae	<i>Peponapis limitaris</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Peponapis smithi</i> •	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Scaptotrigona pectoralis</i> •	kantsak, ticab	
Hymenoptera	Apidae	<i>Tetrapedia maura</i> •		





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona fulviventrís</i> •	comasachi, muul kab	
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona fuscipennis</i> •	kuris-kab, senencab	
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona nigra</i> •	abeja sin aguijón	
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa mexicanorum</i> •	abejorro carpintero mexicano	
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa micheneri</i>	abejorro	
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa nautlana</i>	abejorro	
Hymenoptera	Crabronidae	<i>Trypoxylon collinum</i>	avispa	
Hymenoptera	Eumenidae	<i>Ancistrocerus sutterianus</i>		
Hymenoptera	Formicidae	<i>Crematogaster crinosa</i>	hormiga	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Agapostemon nasutus</i> •	abeja	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlora nigrocyanea</i> •	abeja	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlorella pomoniella</i> •	abeja	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Halictus hesperus</i> •	abeja	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Halictus ligalus</i>	abeja de surcos	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Halictus ligatus</i> •	abeja	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Acerastes accolens</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Acerastes myartsevae</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Agonocryptus chichimecus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Allophrys divaricata</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Anomalon fuscipes</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Anomalon guisellea</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Anomalon yescai</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Baltazaria crassicornis</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Baltazaria rufonotata</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Calliephialtes ferrugineus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Camera euryaspis</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ceratophygadeuon politus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Charops annulipes</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Chirotica confederatae</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Cryptanura propinqua</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diapetimorpha dorsator</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diapetimorpha macula</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diapetimorpha pedator</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diapetimorpha scitula</i>	avispa	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diapetimorpha tibiator</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Digonocryptus thoracicus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diradops mexicana</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Eiphosoma dentator</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Eiphosoma doloapon</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Eiphosoma gollum</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Eiphosoma henorum</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Eiphosoma kelpantum</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Eiphosoma macrum</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Eiphosoma vitticollis</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Enicospilus flavostigma</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Enicospilus glabratus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Enicospilus oduberti</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Enicospilus pescadori</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Labena eremica</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Labena tarsata</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Lanugo picta</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Lanugo yucatan</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Lycorina apicalis</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Lymeon acceptus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Lymeon moratus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Meniscomorpha perfida</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Meniscomorpha romata</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Mesochorus totonacus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Mesostenus pertenuis</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Messatoporus compressicornis</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Microcharops anticarsiae</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Neotheronia chiriquensis</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Neotheronia rosai</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ophiogastrella lemairei</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ophiogastrella maculithorax</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Physotarsus bonillai</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Pristomerus sulcatus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Syzeuctus besamis</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Syzeuctus iampus</i>	avispa	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Syzeuctus kespis</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Syzeuctus lurinus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Temelucha dannix</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Temelucha grapholitae</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Temelucha hilux</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Temelucha machaera</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Temelucha sinuata</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Thyreodon apricus</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Thyreodon atriventris</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Trathala avila</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Xiphosomella agana</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Xiphosomella evadne</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Xiphosomella helori</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Xiphosomella jacusme</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Xiphosomella nigroornata</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Xiphosomella ozne</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Xiphosomella roxana</i>	avispa	
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Xiphosomella setoni</i>	avispa	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Anthodiocetes gualanense</i> •	abeja	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Coelioxys azteca</i> •	abeja	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Hypanthidium yucatanicum</i> •	abeja	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile chichimeca</i> •	abeja	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile dentipes</i>	abeja	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile simplicipes</i> •	abeja	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile texensis</i> •	abeja	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Stelis costalis</i> •	abeja	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Achyra bifidalis</i>	polilla	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Ancylostomia stercorea</i>	polilla	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Chilozela trapeziana</i>	polilla	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Diaphania hyalinata</i>	polilla de los zapallos	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Diaphania indica</i>	polilla	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Hellula phidilealis</i>	polilla	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Loxomorpha flavidissimalis</i>	polilla	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Omiodes indicata</i>	polilla	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Palpusia plumipes</i>	polilla	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Crambidae	<i>Phostria metalobalis</i>	polilla	
Lepidoptera	Crambidae	<i>Symphysa sulphuralis</i>	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Alabama argillacea</i>	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	gusano terciopelo	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Composia fidelissima</i>	polilla bandera francesa	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Dasychira basiflava</i>	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Hypercompe albicornis</i>	mariposa	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Hypercompe deflorata</i>	mariposa	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Hypercompe eridanus</i>	mariposa	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Hypercompe icasia</i>	mariposa	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Hypercompe scribonia</i>	mariposa	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Hypercompe suffusa</i>	mariposa	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Hyphantria cunea</i>	gusano de bolsa	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Lophocampa maculata</i>	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Melipotis fasciolaris</i>	polilla triangular del mezquite	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Mocis latipes</i>	polilla, gusano falso medidor	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Orgyia leucostigma</i>	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Pyrrharctia isabella</i>	polilla tigre Isabela	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Scoliopteryx libatrix</i>	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Spilosoma virginica</i>	polilla	
Lepidoptera	Ethmiidae	<i>Ethmia catapeltica</i>	polilla	
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Pectinophora gossypiella</i>	polilla	
Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Scrobipalpula absoluta</i>	polilla	
Lepidoptera	Lasiocampidae	<i>Artace cribraria</i>	polilla	
Lepidoptera	Lasiocampidae	<i>Euglyphis fibra</i>	polilla	
Lepidoptera	Lasiocampidae	<i>Euglyphis rivulosa</i>	polilla	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Arawacus sito</i>	mariposa sedosa blanca cebra	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Brephidium exilis</i> •	mariposa azul pigmea	
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Autoplusia egena</i>	polilla búho	
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Pseudaletia unipuncta</i>	gusano soldado	
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera frugiperda</i>	gusano cogollero del maíz	
Lepidoptera	Notodontidae	<i>Elasmia packardii</i>	polilla	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Notodontidae	<i>Heterocampa guttivitta</i>	polilla	
Lepidoptera	Notodontidae	<i>Lochmaeus manteo</i>	polilla	
Lepidoptera	Notodontidae	<i>Nadata gibbosa</i>	polilla	
Lepidoptera	Notodontidae	<i>Schizura concinna</i>	polilla	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae</i>	mariposa pasionaria motas blancas, alalarga vanillae, mariposa del golfo	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i>	ninfa jatrophae, mariposa pavoreal blanca	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anthanassa tulcis</i>	mariposa lunita pálida	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus gilippus</i> •	mariposa reina	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i> ▲•	cosechadora, mariposa monarca	Pr
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i>	mariposa Julia	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Euptoieta hegesia</i>	mariposa organillo clara	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas guatemalena</i>	mariposa tronadora de Guatemala	
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Battus philenor</i>	mariposa cola de golondrina azul	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste</i>	blanca monuste, mariposa blanca gigante	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ganyra josephina</i>	mariposa blanca gigante americana	
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Acrobasis caryae</i>	polilla	
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Fundella pellucens</i>	polilla	
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Herpetogramma perusiale</i>	polilla	
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Homoeosoma nebulella</i>	polilla	
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Hypsipyla grandella</i>	polilla	
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Lineodes integra</i>	polilla	
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Ufa rubedinella</i>	polilla	
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Automeris io</i>	polilla amarilla ojos de venado	
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Callosamia promethea</i>	polilla	
Lepidoptera	Sesiidae	<i>Podosesia syringae</i>	polilla	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Callionima falcifera</i> •	polilla esfinge	
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Erinnyis lassauxii</i>	polilla esfinge	
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Pachylia ficus</i> •	esfinge de la higuera	
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Pachylia syces</i> •	polilla de los amates	
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Pachylioides resumens</i>	polilla	
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Cydia caryana</i>	polilla	
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Grapholita molesta</i> ***	polilla	
Odonata	Libellulidae	<i>Anatya guttata</i>	libélula, rayadora de ojos azules común	
Odonata	Libellulidae	<i>Brachymesia furcata</i>	rayadora de cola roja	
Odonata	Libellulidae	<i>Brachymesia herbida</i>	rayadora leonada	
Odonata	Libellulidae	<i>Dythemis sterilis</i>	rayadora vigilante marrón	
Odonata	Libellulidae	<i>Erythemis plebeja</i>	rayadora espinosa cola de alfiles	
Odonata	Libellulidae	<i>Erythemis simplicicollis</i>	rayadora espinosa del este	
Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax berenice</i>	rayadora de la costa	
Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax fusca</i>	rayadora colorada	
Odonata	Libellulidae	<i>Micrathyria hagenii</i>	libélula	

Vertebrados

Peces óseos (Clase Actinopteri)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>	mojarra, mojarra española	
Acanthuriformes	Haemulidae	<i>Orthopristis chrysoptera</i>	corocoro armado	
Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion nebulosus</i>	corvina, corvina pinta	
Acanthuriformes	Sparidae	<i>Lagodon rhomboides</i>	sargo salema, x-lavita	
Albuliformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	macabí	
Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura notata</i>	agujón, agujón negro	
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Chriodorus atherinoides</i>	pajarito cabezidura	
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	agujeta blanca	
Carangiformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	pámpano amarillo	
Carangiformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	pámpano palometa	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carangiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus plagiusa</i>	lengua gris	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Mayaheros urophthalmus</i>	mojarra, mojarra del sureste	
Clupeiformes	Dorosomatidae	<i>Harengula jaguana</i>	sardinita vivita escamuda	
Clupeiformes	Dorosomatidae	<i>Opisthonema oglinum</i>	sardina vivita de hebra	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa hepsetus</i>	anchoa, anchoa legítima	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa mitchilli</i>	anchoa, anchoa de caleta	
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon artifrons</i> *PY	bolín, bolín frentudo	
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon variegatus</i>	bolín, petota	
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Floridichthys polyommus</i> *PY	bolín, bolín yucateco	
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Jordanella pulchra</i>	cachorrito de Progreso	
Cyprinodontiformes	Fundulidae	<i>Fundulus grandissimus</i> *	sardinilla, sardinilla gigante	A
Cyprinodontiformes	Fundulidae	<i>Lucania parva</i>	sardinilla de lluvia	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia velifera</i> *PY ▲	topote, topote aleta grande	A
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i>	macabí, machete del Atlántico	
Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis felis</i>	bagre marino, boca chica, pez gato	
Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	torito cornudo, torito azul	
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	botete sapo	

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	sapo, sapo costero	
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	sapo, sapo gigante	
Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	rana, rana de árbol	
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus vermiculatus</i>	rana, rana lechosa	
Anura	Hylidae	<i>Triprion petasatus</i>	rana, rana cabeza de pala	Pr
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	rana, rana espumera	
Anura	Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	rana, rana termitera	
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	rana, rana leopardo	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo americano	Pr





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i> ▲	cocodrilo de pantano	Pr
Squamata	Anolidae	<i>Anolis rodriguezii</i>	abaniquillo, anolis liso del sureste	
Squamata	Anolidae	<i>Anolis sagrei</i> ***	abaniquillo, anolis pardo del Caribe, lagartija chipoyo	
Squamata	Anolidae	<i>Anolis ustus</i> *PY	abaniquillo, anolis de Yucatán	
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	boa, oxcam	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010 como <i>Boa constrictor</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	bejuquillo, culebra perico mexicana	A
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	látigo, sabanera, chicoteadora	
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	culebra lagartijera, corredora panza rosada	
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemactus serratus</i>	lemacto coronado, toloque coronado	Pr
Squamata	Dipsadidae	<i>Coniophanes meridanus</i> *PY	culebra, culebra peninsular	
Squamata	Dipsadidae	<i>Conophis lineatus</i>	culebra, ratonera	
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira frenata</i>	culebra, culebra ojo de gato de selva, falsa nauyaca	
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i> ***	quija, gecko, cuija	
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> ▲	iguana negra	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i> *PY	lagartija, lagartija espinosa yucateca	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i> *PY	lagartija, lagartija espinosa cozumeleña	Pr
Squamata	Scincidae	<i>Marisora lineola</i>	mabuya	
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	geco enano collarejo	Pr
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis angusticeps</i> *PY	cuiji yucateco, huico yucateco	
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus gaigeae</i> *PY	x-kankalas, lagartija, lagartija arcoíris	
Squamata	Viperidae	<i>Agkistrodon russeolus</i> *PY	cantil, wolpoch	
Testudines	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i> ▲	tortuga caguama	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga blanca, tortuga verde	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲	carey, tortuga carey	P
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys venusta</i> subsp. <i>iversoni</i> *YUC	jicotea yucatana	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	tortuga mojina de monte	A
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	cofrequito, casquito	Pr

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	aguililla gris, sak ch'uuy		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor, sak nej ch'uuy	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero		MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	aguililla cola blanca, sak tsen sh'uuy	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	aguililla caminera, ch'uuy		R	Terrestre
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> ▲	águila pescadora		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> ▲	pijije alas blancas, pijiji		R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Mergus serrator</i> ▲	mergo copetón		MI	Acuático
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>	vencejo de chimenea		T	Terrestre
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	vencejo de Vaux, kusam		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i> •	colibrí canelo, x ts'unu'um		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i> •	colibrí vientre canelo, x ts'unu'um		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i> •	colibrí garganta rubí, x ts'unu'um		MI	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Doricha eliza</i> **	colibrí cola hendida, colibrí tijereta mexicano, x ts'unu'um	P	R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor, pu'ujuy		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura, chak pool ch'oom		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	zopilote sabanero, ka'an pool ach'oom	Pr	R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común, boox pool ch'oom		R	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus nivosus</i>	chorlo nevado	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Charadrius nivosus</i>)	R	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus wilsonia</i>	chorlo pico grueso		R	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius melodus</i> ▲	chorlo chiflador	P	MI	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlo semipalmeado		MI	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío		MI	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	chorlo pico grueso		R	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	chorlo dorado americano		T	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlo gris		MI	Acuático
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	ostrero americano		R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	charrán negro		T	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	charrán pico grueso		R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	charrán del Caspio		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	gaviota plateada		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	gaviota pico anillado		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	gaviota meridional		A	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus fuscus</i>	gaviota sombría		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaviota reidora		MI	Acuático



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	gaviota de Franklin		T	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Rynchops niger</i>	rayador americano		T	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>	charrán de Forster		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>	charrán común		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	Pr	MV	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	charrán real		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	charrán de sandwich		MI	Acuático
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	monjita americana, ook che'ej		R	Acuático
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	avoceta americana		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	playero alzacolita		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	vuelvepiedras rojizo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	playero blanco		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	playero dorso rojo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>	playero rojo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris fuscicollis</i>	playero rabadilla blanca		T	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	playero zancón		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental	A	MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	playero pectoral		T	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	playero diminuto		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris pusilla</i>	playero semipalmeado		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus</i>	costurero pico corto		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	picopando canelo	A	MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa haemastica</i>	picopando del este		T	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	zarapito pico largo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	zarapito trinador		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	patamarilla menor		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	patamarilla mayor		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	playero pihuiuí		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario		MI	Acuático
Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Stercorarius pomarinus</i>	salteador robusto		MI	Acuático
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana, galletán	Pr	MI	Acuático



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> ***	paloma común, paloma doméstica		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	tortolita pico rojo, mukuy		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	tortolita canela, mukuy kaak		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila jamaicensis</i>	paloma caribeña, tsutsuy		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera, tsutsuy		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i> ***	paloma turca de collar, paloma de collar		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas, zaak pakal		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>	paloma aurita, huilota caribeña, tsutsuy	Pr	R	Terrestre
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus lessonii</i>	momoto corona negra, tooj de monte, jut jut		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	cuculillo manglero, k'aan tsen kip choj		R	Acuático
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero pijuy, ch'ik bul		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	correcaminos tropical, stuntun kinil		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracara quebrantahuesos, koos		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	halcón esmerejón		MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano		MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón guaco, koos		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca oriental, baach		R	Terrestre
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus nigrogularis</i>	codorniz yucateca, beech'		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal rojo, chakts'iits'ib		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina Ciris</i>	colorín siete colores	Pr	MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	colorín azul		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	piranga roja, x jeret		MI	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax morio</i>	chara pea, pa'ap		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	chara yucateca, ch'eel		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	chara pea, pa'ap		R	Terrestre
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	trepatroncos bigotudo, tata'k che'i		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta, kusam		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon fulva</i>	golondrina pueblera, kusam		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina risquera, kusam		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	golondrina pecho gris, kusam		MV	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	golondrina azul negra, kusam		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i> subsp. <i>ridgwayi</i> *PY	golondrina yucateca, kusam		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	golondrina manglera, kusam		R	Acuático
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	golondrina bicolor, kusam		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	tordo cantor, piich		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus auratus</i> ^{*PY}	calandria dorso naranja, yuya, yuyum		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	calandria dorso amarillo, x hom xanil		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	calandria dorso negro menor, yuya, yuyum		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	calandria dorso negro mayor, yuya, yuyum		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos, dsiuw		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor, k'awis, k'au		R	Terrestre
Passeriformes	Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	chipe grande, k'an tsen		MI	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	maullador gris, ch'iich'miis		MI	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i> ^{*PY}	maullador negro, sibaban	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	centzontle tropical, chika		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	mascarita pico grueso		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita común		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador, tun tun ch'e, boox eetel sak		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	chipe arroyero		T	Acuático
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	chipe charquero, chuchuy nej		MI	Acuático
Passeriformes	Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	chipe dorado		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	chipe pecho manchado		MI	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	chipe rabadilla amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga discolor</i>	chipe de pradera		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	chipe garganta amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	chipe de magnolias		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga palmarum</i>	chipe playero		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito migratorio		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	chipe dorso verde		T	Terrestre
Passeriformes	Poliotilidae	<i>Poliotila caerulea</i>	perlita azul gris		R	Terrestre
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	batará barrado, báalam ch'iich'		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator grandis</i>	saltador gris mesoamericano, saltador Chucho Páez, tsapiim		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila morelleti</i>	semillero de collar		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus yucatanicus</i> *PY	matraca yucateca, x ya'an kotil, chocuá	P	R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	saltapared moteado, x ta'an kotil		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	saltapared de Carolina, x ya'an kotil		R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	mirlo café, skook		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	mosquerito chillón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	papamoscas del este		T	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	mosquero elenia copetón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	papamoscas chico		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste, yaal		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	papamoscas gritón, yaal, wiro		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus yucatanensis</i> *PY	papamoscas yucateco, yaal		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario, luisito común, x takay		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo, x takay		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	papamoscas cardenalito		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	mosquerito espatulilla común		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano pirirí, x takay		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	tirano dorso negro, sak x takay		T	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	vireón cejas canela, chuyim		R	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	vireo ojos blancos		MI	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	vireo yucateco		R	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	vireo ojos rojos		T	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	vireo manglero	Pr	R	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca, sak nojoch bok		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza morena		MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea ibis</i> *** (Publicado en el Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Bubulcus ibis</i>)	garza ganadera occidental, garza vaquera		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	garcita verde, chuja		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garza azul		MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garza rojiza	P	R	Acuático



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garza dedos dorados, ka'an ook		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	garza tricolor		MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	garza nocturna corona clara		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza nocturna corona negra		MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana, hohob	Pr	R	Acuático
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelicano blanco, sak p'onto'		MI	Acuático
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano café, p'onto'		R	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	ibis blanco		R	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i> ▲	espátula rosada		MI	Acuático
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i> ▲	flamenco americano, mekoh	A	R	Acuático
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	carpintero mexicano, xi piix, chan ch'ujum		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero lineado, kolonté		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	carpintero cheje, ch'ejum, ch'ajum, ch'ujum		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i> *PY	carpintero yucateco, ch'ejum, ch'ajum, ch'ujum		R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	loro frente blanca, sak pool xt'uut	Pr	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones)	perico pecho sucio, x k'illi'	Pr	R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
		prioritarias para la conservación como <i>Aratinga nana</i>)				
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote bajoño, viejita, to'aka xnuuk		R	Terrestre
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	fragata tijereta, chimay		R	Acuático
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum auritum</i>	cormorán orejudo, mach		MI	Acuático
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	cormorán oliváceo, mach		R	Acuático
Suliformes	Sulidae	<i>Sula dactylatra</i>	bobo enmascarado		R	Acuático
Suliformes	Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	bobo café		R	Acuático

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ▲	venado cola blanca, keh (maya)	
Carnivora	Canidae	<i>Canis familiaris</i> *** (Publicado en el Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Canis lupus familiaris</i>)	Perro, perro feral	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote, ch'umak (maya)	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris, ch'omak (maya)	
Carnivora	Felidae	<i>Felis catus</i> ***	gato doméstico, gato doméstico feral	
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi, leoncillo, onza, ekmuch (maya)	A
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar, tigre, balam (maya)	P
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, tejón, chi'ik, ch'we (maya)	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache, culú (maya)	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	murciélago, murciélago rayado mayor	
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>	murciélago, murciélago mastín	
Chiroptera	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>	murciélago, murciélago pescador mayor	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i> •	murciélago, murciélago zapotero, soots'	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i> •	murciélago, murciélago frutero gigante	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	murciélago, murciélago cara de viejo	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma villosum</i>	murciélago, murciélago ojudo güero	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	murciélago, vampiro común	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga mutica</i> •	murciélago, murciélago lengüetón de Pallas	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira parvidens</i> •	murciélago, murciélago de charreteras menor	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa aenea</i> *PY	murciélago, murciélago amarillo de Yucatán	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus mexicanus</i>	armadillo, wech (maya)	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	tlacuache, zarigüella, boxoch (maya)	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache, zacoch (maya)	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus yucatanicus</i> *PY	conejo, conejo cola de algodón	
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana subsp. mexicana</i>	oso hormiguero, brazo fuerte, ahchab (maya)	P
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	ratón, ratón de agua pigmeo	
Rodentia	Cricetidae	<i>Ototylomys phyllotis</i>	rata, rata arborícola de orejas grandes	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus leucopus</i>	ratón, ratón de patas blancas	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus yucatanicus</i> *PY	ratón, ratón de Yucatán	
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys gracilis</i>	ratón. ratón cosechero delgado	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon toltecus</i>	rata, rata cañera del Golfo	
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca, tepezcuintle, haleb (maya)	
Rodentia	Geomyidae	<i>Heterogeomys hispidus</i>	tuza, tuza gigante tropical	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i> *PY	rata, rata de bolsas espinosa de Yucatán	
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i> ***	ratón doméstico	
Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i> ***	rata doméstica, rata negra	





ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE RIESGO PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. El arreglo de los grupos taxonómicos se presenta en orden evolutivo (sensu lato), del más simple al más complejo.

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial; P: En peligro de extinción y E: Probablemente extinta en el medio silvestre.

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura PY (*PY) a los taxones endémicos a la Provincia de la Península de Yucatán que comprende los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, así como los departamentos de Belice, Corozal y Orange Walk en Belice y el departamento del Petén en Guatemala (Miranda, 1958; Carnevali et al., 2010; Morrone, 2019).

Se indican con un triángulo (▲) las especies prioritarias conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.

Las especies reportadas como polinizadoras se indican con un círculo (●).

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI), Migratoria de Verano (MV), Transitoria (T) y Accidental (A).



FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Arecales	Arecaceae	<i>Coccothrinax argentata</i>	nakax, botoncahui, canché	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Coccothrinax readii</i>)
Arecales	Arecaceae	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	kuka' (maya), palma caribeña	A
Arecales	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	ch'iit, palma chit, bayal (maya)	A
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> ▲	tabche', mangle negro	A
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> ▲	taab che' (maya), mangle rojo	A
Malvales	Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	algodón, algodoncillo, taman ch'up (maya)	Pr (exclusivamente poblaciones silvestres)
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo, xmuch kok, gusano	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco, k'anlol xiw	A
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	k'ulin che', jobillo	A

FAUNA

Invertebrados

Moluscos (Phylum Mollusca)

Almejas (Clase Bivalvia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Pectinida	Spondylidae	<i>Spondylus limbatus</i>	almeja burra, callo de escarropa, callo margarita, concha burra, ostrea espinosa burrica	Pr



Artrópodos (Phylum Arthropoda)
Quelicerados (Subphylum Chelicerata)
Cacerolitas de mar (Clase Merostomata)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Xiphosurida	Limulidae	<i>Limulus polyphemus</i>	cacerolita de mar, cangrejo bayoneta	P

Hexápodos (Subphylum Hexapoda)
Insectos (Clase Insecta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i> ▲•	cosechadora, mariposa monarca	Pr

Vertebrados
Peces óseos (Clase Actinopteri)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Cyprinodontiformes	Fundulidae	<i>Fundulus grandissimus</i> *	sardinilla, sardinilla gigante	A
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia velifera</i> *PY ▲	topote, topote aleta grande	A

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Hylidae	<i>Triprion petasatus</i>	rana, rana cabeza de pala	Pr
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	rana, rana leopardo	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo americano	Pr
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i> ▲	cocodrilo de pantano	Pr
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	boa, oxcam	A



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010 como <i>Boa constrictor</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	bejuquillo, culebra perico mexicana	A
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemactus serratus</i>	lemacto coronado, toloque coronado	Pr
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> ▲	iguana negra	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i> *PY	lagartija, lagartija espinosa cozumeleña	Pr
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	geco enano collarejo	Pr
Testudines	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i> ▲	tortuga caguama	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga blanca, tortuga verde	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲	carey, tortuga carey	P
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	tortuga mojina de monte	A
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	cofrequito, casquito	Pr

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor, sak nej ch'uuy	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	aguililla cola blanca, sak tsen sh'uuy	Pr	R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Doricha eliza</i> *●	colibrí cola hendida, colibrí tijereta mexicano, x ts'unu'um	P	R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	zopilote sabanero, ka'an pool ach'oom	Pr	R	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus nivosus</i>	chorlo nevado	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010 como <i>Charadrius nivosus</i>)	R	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius melodus</i> ▲	chorlo chiflador	P	MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	Pr	MV	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental	A	MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	picopando canelo	A	MI	Acuático
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana, galletán	Pr	MI	Acuático
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>	paloma aurita, huilota caribeña, tsutsuy	Pr	R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina Ciris</i>	colorín siete colores	Pr	MI	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i> *PY	maullador negro, sibaban	Pr	R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus yucatanicus</i> *PY	matraca yucateca, x	P	R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
			ya'an kotil, chocuá			
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	vireo manglero	Pr	R	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garza rojiza	P	R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana, hohob	Pr	R	Acuático
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i> ▲	flamenco americano, mekoh	A	R	Acuático
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	loro frente blanca, sak pool xt'uut	Pr	R	Terrestre
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Aratinga nana</i>)	perico pecho sucio, x k'iili'	Pr	R	Terrestre

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi, leoncillo, onza, ekmuch (maya)	A
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar, tigre, balam (maya)	P
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana subsp. mexicana</i>	oso hormiguero, brazo fuerte, ahchab (maya)	P



ANEXO 3. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LA SUBZONIFICACIÓN DEL SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS.

La descripción limítrofe de los polígonos de subzonificación que se señalan a continuación y que conforman el Santuario Playa Ría Lagartos, se encuentran en un sistema de coordenadas proyectadas en Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 16 Norte, con un Elipsoide GRS80 y un Datum Horizontal ITRF08 época 2010.0.

ZONA NÚCLEO

SUBZONA DE USO RESTRINGIDO

Subzona de Uso Restringido San Felipe (Superficie 68-35-60.00 hectáreas)			Subzona de Uso Restringido San Felipe (Superficie 68-35-60.00 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	377,472.726000	2,389,676.640000	27	375,787.697500	2,388,934.539100
2	377,509.488800	2,389,599.283400	28	375,707.464200	2,388,869.846100
3	377,388.837000	2,389,584.095900	29	375,646.452700	2,388,841.716300
4	377,316.841100	2,389,557.837400	30	375,588.054100	2,388,789.485200
5	377,226.777200	2,389,536.918000	31	375,488.495100	2,388,740.741000
6	377,149.161100	2,389,519.298700	32	375,378.165900	2,388,679.985200
7	377,083.267800	2,389,503.802400	33	375,306.377000	2,388,641.291500
8	377,055.991200	2,389,496.931400	34	375,236.605300	2,388,593.855900
9	377,018.274200	2,389,489.727700	35	375,178.820100	2,388,570.814400
10	376,898.992800	2,389,459.093900	36	375,105.289600	2,388,517.853100
11	376,822.206500	2,389,435.182700	37	374,944.513200	2,388,389.798800
12	376,776.736300	2,389,419.796100	38	374,868.103800	2,388,333.146800
13	376,716.032800	2,389,398.536000	39	374,778.153900	2,388,263.627000
14	376,683.607600	2,389,383.899300	40	374,703.420900	2,388,209.646600
15	376,653.562400	2,389,372.681200	41	374,665.069800	2,388,172.530000
16	376,596.600100	2,389,345.727900	42	374,585.328100	2,388,112.853100
17	376,552.389600	2,389,326.753200	43	374,546.734300	2,388,094.536100
18	376,480.139600	2,389,296.465300	44	374,485.016200	2,388,054.727000
19	376,437.587700	2,389,267.013800	45	374,464.983600	2,388,030.289400
20	376,366.320200	2,389,244.689800	46	374,388.034700	2,387,964.607900
21	376,321.342200	2,389,222.039000	47	374,247.260100	2,387,880.922100
22	376,276.493600	2,389,192.935400	48	374,160.882700	2,387,829.915200
23	376,198.165400	2,389,159.500900	49	374,131.379000	2,387,790.169600
24	376,074.774300	2,389,088.338700	50	373,981.873000	2,387,688.176500
25	375,907.414600	2,388,983.120000	51	373,952.032900	2,387,678.903200
26	375,830.022200	2,388,951.534300	52	373,927.418000	2,387,653.398000



Subzona de Uso Restringido San Felipe (Superficie 68-35-60.00 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
53	373,877.507600	2,387,624.942400
54	373,781.195400	2,387,561.551000
55	373,746.337400	2,387,557.382200
56	373,626.725500	2,387,475.927800
57	373,532.778900	2,387,430.611800
58	373,450.138600	2,387,352.553900
59	373,263.361900	2,387,247.183600
60	373,148.724000	2,387,183.833900
61	373,134.174200	2,387,170.397300
62	373,073.647700	2,387,136.588700
63	372,999.735200	2,387,108.427500

Subzona de Uso Restringido San Felipe (Superficie 68-35-60.00 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
64	372,924.119800	2,387,067.682500
65	372,869.855700	2,387,041.719600
66	372,730.571900	2,387,001.381700
67	372,681.969900	2,386,992.049800
68	372,649.979900	2,386,986.949700
69	372,522.663200	2,386,905.082200
70	372,460.513500	2,387,028.637100

A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noreste y una distancia aproximada de 5,726.45 metros hasta llegar al vértice 1.

Subzona de Uso Restringido Río Lagartos A Superficie (95-92-51.23 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	378,224.574500	2,390,388.379800
2	378,137.894300	2,390,478.214000
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noreste y una distancia aproximada de 4,860.93 metros hasta llegar al vértice 3.		
3	390,675.050400	2,390,273.020000
4	390,686.138200	2,390,192.797100
5	390,628.243000	2,390,199.477300
6	390,577.606000	2,390,204.727200
7	390,534.710300	2,390,212.032300
8	390,355.751900	2,390,232.034300
9	390,270.887500	2,390,242.167800
10	390,205.954400	2,390,245.298900
11	390,179.436800	2,390,245.071800
12	390,154.045400	2,390,248.597400
13	390,136.944500	2,390,251.246000
14	390,108.127000	2,390,253.268100
15	390,077.679900	2,390,257.947400
16	390,009.094600	2,390,268.215200
17	389,938.534200	2,390,277.131800
18	389,887.437800	2,390,280.108900
19	389,796.912800	2,390,293.450000
20	389,740.139100	2,390,294.525600

Subzona de Uso Restringido Río Lagartos A Superficie (95-92-51.23 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
21	389,700.797500	2,390,300.204000
22	389,668.817000	2,390,302.003300
23	389,632.255100	2,390,305.696700
24	389,608.458700	2,390,306.595600
25	389,580.201200	2,390,311.512600
26	389,562.802100	2,390,313.738500
27	389,537.814900	2,390,316.809700
28	389,489.056700	2,390,322.052300
29	389,449.740000	2,390,328.063800
30	389,323.108800	2,390,343.260300
31	389,302.576300	2,390,346.571200
32	389,288.036500	2,390,349.121500
33	389,248.686200	2,390,353.510300
34	389,205.283400	2,390,355.469300
35	389,166.932400	2,390,362.597300
36	389,144.363200	2,390,367.529500
37	389,120.137000	2,390,372.439800
38	389,088.165100	2,390,381.362700
39	389,056.969300	2,390,386.713500
40	389,017.427000	2,390,393.432900
41	388,994.579300	2,390,397.296800
42	388,951.511300	2,390,401.263500





Subzona de Uso Restringido Río Lagartos A Superficie (95-92-51.23 hectáreas)			Subzona de Uso Restringido Río Lagartos A Superficie (95-92-51.23 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
43	388,912.154100	2,390,408.045300	82	387,473.665100	2,390,696.362300
44	388,881.594600	2,390,415.086700	83	387,438.603700	2,390,704.677800
45	388,851.842800	2,390,419.990800	84	387,389.192100	2,390,719.056600
46	388,835.855200	2,390,419.769600	85	387,311.871800	2,390,731.114800
47	388,806.455200	2,390,426.324700	86	387,307.484600	2,390,737.364100
48	388,772.869900	2,390,431.649100	87	387,294.000400	2,390,740.876500
49	388,749.012200	2,390,435.023000	88	387,218.354300	2,390,760.229100
50	388,703.954900	2,390,441.806900	89	387,146.006900	2,390,780.709200
51	388,680.259400	2,390,445.972500	90	387,106.509500	2,390,792.558300
52	388,645.620300	2,390,452.169100	91	387,062.789900	2,390,805.440100
53	388,614.629300	2,390,457.758700	92	387,008.104700	2,390,820.993800
54	388,600.571800	2,390,460.209500	93	386,972.595300	2,390,831.195300
55	388,555.606400	2,390,467.096900	94	386,913.873400	2,390,849.914500
56	388,531.033100	2,390,470.467900	95	386,882.196900	2,390,859.577000
57	388,498.917000	2,390,476.347600	96	386,849.937400	2,390,869.416400
58	388,477.812700	2,390,478.748200	97	386,826.591600	2,390,876.845600
59	388,446.580300	2,390,485.204500	98	386,775.276100	2,390,893.010700
60	388,411.526700	2,390,490.471500	99	386,731.413900	2,390,907.179500
61	388,379.210300	2,390,494.931500	100	386,693.324300	2,390,919.232800
62	388,361.995300	2,390,498.901600	101	386,628.134500	2,390,940.046000
63	388,308.674200	2,390,511.560700	102	386,572.478700	2,390,957.576100
64	388,268.475800	2,390,519.926100	103	386,529.003900	2,390,971.366500
65	388,227.944000	2,390,526.661800	104	386,461.631400	2,390,991.676600
66	388,200.923300	2,390,534.097500	105	386,416.001400	2,391,005.946000
67	388,176.998300	2,390,536.781800	106	386,371.699800	2,391,020.588800
68	388,082.966100	2,390,557.750400	107	386,317.617700	2,391,038.523800
69	388,065.228200	2,390,563.831800	108	386,259.123200	2,391,058.778500
70	388,053.236800	2,390,566.257100	109	386,203.130600	2,391,076.805900
71	388,041.434700	2,390,567.809400	110	386,153.757100	2,391,092.586700
72	388,001.148000	2,390,576.350200	111	386,117.935700	2,391,104.722700
73	387,948.475500	2,390,586.456100	112	386,075.482200	2,391,117.720100
74	387,900.167000	2,390,595.994100	113	386,028.592400	2,391,131.297500
75	387,872.195200	2,390,602.176200	114	386,011.917300	2,391,136.558200
76	387,811.138900	2,390,616.185100	115	385,984.221300	2,391,143.411400
77	387,735.864100	2,390,632.578500	116	385,960.816700	2,391,149.129100
78	387,680.541800	2,390,645.269400	117	385,902.726000	2,391,160.413900
79	387,629.127800	2,390,657.597300	118	385,874.195900	2,391,155.799800
80	387,568.747800	2,390,672.019000	119	385,842.122000	2,391,162.375000
81	387,550.396300	2,390,676.679100	120	385,798.597300	2,391,172.079200





Subzona de Uso Restringido Río Lagartos A Superficie (95-92-51.23 hectáreas)			Subzona de Uso Restringido Río Lagartos A Superficie (95-92-51.23 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
121	385,776.282900	2,391,179.403900	160	384,331.421900	2,391,471.111300
122	385,758.025200	2,391,186.893100	161	384,272.763500	2,391,478.291600
123	385,746.307300	2,391,191.022100	162	384,234.093700	2,391,481.515800
124	385,729.017200	2,391,197.979200	163	384,201.659300	2,391,497.027000
125	385,700.739100	2,391,203.128200	164	384,190.657800	2,391,494.654600
126	385,679.430700	2,391,212.912900	165	384,172.898500	2,391,497.502700
127	385,660.403400	2,391,216.999100	166	384,118.079800	2,391,512.128200
128	385,648.634300	2,391,221.084300	167	384,098.069700	2,391,511.722300
129	385,618.822000	2,391,226.596800	168	383,980.753800	2,391,530.894600
130	385,568.526900	2,391,236.313900	169	383,956.518800	2,391,541.458700
131	385,548.730600	2,391,240.002900	170	383,821.710700	2,391,553.244700
132	385,507.315000	2,391,248.397100	171	383,731.621800	2,391,564.925100
133	385,455.485400	2,391,261.607900	172	383,694.460500	2,391,571.381900
134	385,423.482800	2,391,278.106300	173	383,672.299100	2,391,572.954500
135	385,355.753600	2,391,293.452600	174	383,619.861900	2,391,579.115000
136	385,298.800500	2,391,306.912600	175	383,575.542100	2,391,584.157900
137	385,285.967300	2,391,310.175300	176	383,505.611500	2,391,596.008600
138	385,238.304000	2,391,323.344700	177	383,487.799900	2,391,590.018700
139	385,215.608900	2,391,328.992700	178	383,423.479700	2,391,598.002600
140	385,185.800200	2,391,336.437800	179	383,387.313700	2,391,596.465600
141	385,151.675500	2,391,344.560200	180	383,342.005200	2,391,596.541500
142	385,083.605600	2,391,360.972500	181	383,298.056400	2,391,601.377500
143	385,025.604300	2,391,371.761900	182	383,257.090500	2,391,606.409100
144	384,991.384100	2,391,378.854700	183	383,213.850500	2,391,609.490700
145	384,904.694600	2,391,396.948200	184	383,174.538200	2,391,613.752700
146	384,852.583400	2,391,404.843500	185	383,127.329000	2,391,619.514100
147	384,814.939200	2,391,410.011800	186	383,097.572800	2,391,624.657100
148	384,774.642700	2,391,415.509300	187	383,083.271900	2,391,626.152900
149	384,732.268800	2,391,420.930700	188	383,059.294500	2,391,629.595500
150	384,687.975600	2,391,427.341700	189	383,017.324500	2,391,632.949100
151	384,631.256900	2,391,435.576800	190	382,949.267000	2,391,638.111400
152	384,593.014600	2,391,442.013600	191	382,873.054400	2,391,644.441500
153	384,561.269100	2,391,447.068500	192	382,802.008400	2,391,649.038900
154	384,531.685100	2,391,451.729200	193	382,773.875200	2,391,649.426900
155	384,515.629800	2,391,453.986700	194	382,699.328400	2,391,649.388300
156	384,462.500100	2,391,459.637800	195	382,643.990100	2,391,648.391900
157	384,428.964300	2,391,465.104400	196	382,590.814400	2,391,648.068600
158	384,402.017900	2,391,464.386900	197	382,575.870200	2,391,648.867500
159	384,360.446100	2,391,468.624700	198	382,568.779900	2,391,646.795600





Subzona de Uso Restringido Río Lagartos A Superficie (95-92-51.23 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
199	382,442.180700	2,391,641.908500
200	382,207.657500	2,391,633.943100
201	382,172.253300	2,391,627.631900
202	382,105.778800	2,391,624.374600
203	381,960.407100	2,391,614.963000
204	381,928.576900	2,391,609.034900
205	381,761.117900	2,391,586.450700
206	381,723.279700	2,391,579.036800
207	381,638.901100	2,391,566.078700
208	381,581.835400	2,391,554.781500
209	381,396.571200	2,391,506.330200
210	381,234.199600	2,391,471.844400
211	381,174.673500	2,391,454.404400
212	381,145.391700	2,391,476.546000
213	380,937.294200	2,391,412.357700
214	380,875.786700	2,391,392.286000
215	380,817.241500	2,391,370.132900
216	380,743.899200	2,391,352.744800
217	380,647.287000	2,391,317.382800
218	380,617.720700	2,391,310.769600
219	380,565.783300	2,391,294.564000
220	380,534.230100	2,391,286.637800
221	380,478.484600	2,391,270.885900
222	380,442.338400	2,391,260.057000
223	380,392.665500	2,391,233.692200
224	380,337.995600	2,391,220.954100
225	380,271.664000	2,391,193.952400

Subzona de Uso Restringido Río Lagartos A Superficie (95-92-51.23 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
226	380,200.908300	2,391,165.722400
227	380,184.877800	2,391,132.024300
228	380,098.680700	2,391,106.198800
229	380,080.185800	2,391,063.883200
230	379,999.889300	2,391,025.828900
231	379,962.482900	2,391,025.970700
232	379,870.077700	2,390,980.257100
233	379,761.787800	2,390,941.521900
234	379,611.707400	2,390,879.638700
235	379,497.564400	2,390,827.008800
236	379,461.347900	2,390,834.969700
237	379,403.600700	2,390,801.242100
238	379,313.682600	2,390,767.997200
239	379,139.896000	2,390,687.550300
240	379,066.882600	2,390,659.877900
241	378,908.197200	2,390,626.320100
242	378,819.247400	2,390,588.597000
243	378,759.902600	2,390,571.222000
244	378,694.906800	2,390,551.214600
245	378,658.701700	2,390,534.796000
246	378,613.422900	2,390,528.233300
247	378,591.926700	2,390,509.753200
248	378,483.620900	2,390,476.278500
249	378,356.507700	2,390,449.533200
250	378,327.998000	2,390,449.917700
1	378,224.574500	2,390,388.379800

Subzona de Uso Restringido Cancunito A Superficie (28-38-48.51 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	391,695.991100	2,390,076.603100
2	391,692.238600	2,390,134.522600
3	391,691.570900	2,390,146.558200
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Sureste y una distancia aproximada de 4,113.32 metros hasta llegar al vértice 4.		
4	395,794.398000	2,390,004.505700
5	395,799.402700	2,389,973.632800

Subzona de Uso Restringido Cancunito A Superficie (28-38-48.51 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
6	395,804.421600	2,389,938.194000
7	395,804.421600	2,389,918.181900
8	395,686.831800	2,389,919.364400
9	395,646.699000	2,389,918.230000
10	395,605.254800	2,389,919.819100
11	395,575.601200	2,389,918.931300
12	395,535.725100	2,389,917.075300





Subzona de Uso Restringido Cancunito A Superficie (28-38-48.51 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
13	395,500.986100	2,389,915.651300
14	395,459.412500	2,389,914.887500
15	395,418.771800	2,389,916.282100
16	395,386.200700	2,389,917.118700
17	395,353.581000	2,389,917.866000
18	395,326.716900	2,389,919.759500
19	395,301.046000	2,389,920.898300
20	395,272.361600	2,389,922.482300
21	395,237.889100	2,389,922.374500
22	395,209.981500	2,389,923.016600
23	395,166.602700	2,389,921.097300
24	395,144.625100	2,389,924.392200
25	395,103.763900	2,389,923.694300
26	395,063.399800	2,389,923.300100
27	395,015.620300	2,389,924.421800
28	394,979.516300	2,389,925.053500
29	394,931.350100	2,389,923.449600
30	394,897.302300	2,389,923.937900
31	394,873.345800	2,389,923.436200
32	394,821.949100	2,389,920.509000
33	394,797.748400	2,389,919.744200
34	394,776.217100	2,389,920.676900
35	394,729.483000	2,389,919.985900
36	394,665.314000	2,389,916.745500
37	394,620.833600	2,389,917.934200
38	394,539.810200	2,389,918.647300
39	394,499.061800	2,389,922.969600
40	394,456.016400	2,389,925.347500
41	394,417.792600	2,389,925.682100
42	394,389.664900	2,389,925.324800
43	394,375.342800	2,389,926.486800
44	394,323.865400	2,389,925.999300
45	394,291.005600	2,389,931.841700
46	394,244.460400	2,389,926.591800
47	394,205.903200	2,389,930.281500
48	394,179.309100	2,389,929.270100
49	394,136.758700	2,389,933.064500
50	394,099.995900	2,389,933.458600
51	394,049.765300	2,389,933.230300

Subzona de Uso Restringido Cancunito A Superficie (28-38-48.51 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
52	394,032.923200	2,389,930.959200
53	393,959.988900	2,389,938.761400
54	393,896.235000	2,389,940.597600
55	393,865.721700	2,389,940.836900
56	393,814.156100	2,389,944.904700
57	393,771.290500	2,389,946.988700
58	393,711.986900	2,389,950.024800
59	393,665.704900	2,389,951.283400
60	393,631.732800	2,389,950.343800
61	393,597.067200	2,389,951.714500
62	393,552.208900	2,389,951.276800
63	393,512.984300	2,389,950.626900
64	393,472.178000	2,389,950.508700
65	393,437.516300	2,389,951.959200
66	393,386.941700	2,389,953.550000
67	393,372.380800	2,389,949.334400
68	393,314.317500	2,389,953.791700
69	393,267.180500	2,389,959.606900
70	393,208.262400	2,389,963.034400
71	393,159.025300	2,389,967.523700
72	393,121.948700	2,389,967.556000
73	393,076.500500	2,389,972.483300
74	393,047.210300	2,389,982.269800
75	393,010.858100	2,389,981.894100
76	392,986.370200	2,389,985.595500
77	392,948.512400	2,389,987.521600
78	392,926.979200	2,389,991.453500
79	392,863.105200	2,389,997.842800
80	392,802.117100	2,390,005.532300
81	392,745.984600	2,390,001.891300
82	392,653.750600	2,390,010.825400
83	392,639.870600	2,390,005.791500
84	392,506.391500	2,390,019.077400
85	392,457.494200	2,390,022.429000
86	392,381.705700	2,390,027.889100
87	392,338.737100	2,390,031.446600
88	392,278.576700	2,390,035.806300
89	392,242.902600	2,390,038.723800
90	392,210.127000	2,390,039.462100





Subzona de Uso Restringido Cancunito A Superficie (28-38-48.51 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
91	392,176.858300	2,390,035.778100
92	392,127.582400	2,390,044.489800
93	392,076.768900	2,390,046.535200
94	392,041.986200	2,390,048.754100
95	391,991.410900	2,390,051.921800
96	391,950.813900	2,390,054.047700

Subzona de Uso Restringido Cancunito A Superficie (28-38-48.51 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
97	391,912.002100	2,390,057.063800
98	391,853.472700	2,390,060.736700
99	391,820.270600	2,390,062.461700
100	391,784.689100	2,390,066.914800
1	391,695.991100	2,390,076.603100

Subzona de Uso Restringido Las Coloradas-Cuyo A Superficie (40-91-88.93 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	422,977.044200	2,381,122.139100
2	422,998.378700	2,381,201.766500
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Sureste y una distancia aproximada de 4,181.79 metros hasta llegar al vértice 3.		
3	427,026.625000	2,380,127.945100
4	427,015.220300	2,380,034.951900
5	426,932.043500	2,380,054.568300
6	426,741.646300	2,380,104.104700
7	426,693.454600	2,380,117.424600
8	426,641.974000	2,380,131.421700
9	426,575.159800	2,380,151.011500
10	426,522.244000	2,380,163.856800
11	426,459.180100	2,380,179.764500
12	426,384.395800	2,380,196.858700
13	426,316.989100	2,380,214.142000
14	426,245.184200	2,380,231.448400
15	426,191.946300	2,380,244.410500
16	426,101.468900	2,380,264.746400
17	426,004.039700	2,380,291.451600
18	425,914.120900	2,380,314.810400
19	425,793.709000	2,380,345.897000
20	425,723.981500	2,380,364.496700
21	425,605.996500	2,380,394.401400
22	425,509.710500	2,380,420.621800
23	425,422.027900	2,380,447.218900
24	425,364.865800	2,380,458.885800
25	425,307.973300	2,380,475.575500
26	425,250.805400	2,380,490.590100

Subzona de Uso Restringido Las Coloradas-Cuyo A Superficie (40-91-88.93 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
27	425,135.316500	2,380,522.663700
28	425,054.815300	2,380,543.065300
29	425,003.275100	2,380,551.951900
30	424,926.923900	2,380,568.863400
31	424,841.254600	2,380,590.839300
32	424,758.632800	2,380,610.867000
33	424,663.452000	2,380,639.551200
34	424,600.245300	2,380,657.226300
35	424,496.259100	2,380,681.966600
36	424,413.559000	2,380,704.257200
37	424,344.077100	2,380,723.810900
38	424,296.197200	2,380,734.100900
39	424,222.227800	2,380,754.543900
40	424,156.224100	2,380,772.508300
41	424,078.344500	2,380,794.967900
42	423,978.173400	2,380,813.904900
43	423,819.497600	2,380,866.759100
44	423,765.994600	2,380,877.114700
45	423,714.385900	2,380,890.311000
46	423,641.643300	2,380,911.807200
47	423,584.431600	2,380,945.734000
48	423,442.595100	2,380,982.878000
49	423,400.150800	2,381,012.933800
50	423,359.830500	2,381,023.511800
51	423,317.394000	2,381,019.320700
52	423,014.283500	2,381,102.943600
1	422,977.044200	2,381,122.139100



Subzona de Uso Restringido El Cuyo Superficie (207-31-91.48 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	433,007.934200	2,378,840.982100
2	433,023.329900	2,378,894.327500
3	433,041.736600	2,378,956.925500
4	433,046.516100	2,378,973.179800
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Sureste y una distancia aproximada de 11,816.93 metros hasta llegar al vértice 5.		
5	444,580.829100	2,376,497.927300
6	444,584.537000	2,376,289.727100
7	443,854.991300	2,376,342.107700
8	443,757.669000	2,376,360.561500
9	443,258.089000	2,376,453.874700
10	442,759.953100	2,376,549.743500
11	442,150.965500	2,376,664.814100
12	441,564.415400	2,376,774.999800
13	440,738.969900	2,376,932.230400

Subzona de Uso Restringido El Cuyo Superficie (207-31-91.48 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
14	440,113.960600	2,377,051.463800
15	439,797.357800	2,377,111.506700
16	439,596.798800	2,377,165.936600
17	439,071.405800	2,377,309.092500
18	438,473.427500	2,377,472.026000
19	437,675.952200	2,377,689.317200
20	437,393.455000	2,377,765.894200
21	436,910.302700	2,377,897.936700
22	436,267.952000	2,378,072.194400
23	435,695.417100	2,378,227.873400
24	435,353.640400	2,378,321.700900
25	435,247.500000	2,378,345.516300
26	434,618.045800	2,378,484.772400
27	434,143.982000	2,378,589.650900
28	433,652.070200	2,378,698.477900
1	433,007.934200	2,378,840.982100

ZONA NÚCLEO

SUBZONA DE PROTECCIÓN

Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	398,560.914600	2,389,941.797300
2	398,549.660900	2,389,994.865900
3	398,541.205700	2,390,035.634900
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Sureste y una distancia aproximada de 26,215.37 metros hasta llegar al vértice 4.		
4	422,998.378700	2,381,201.766500
5	422,977.044200	2,381,122.139100
6	422,964.432500	2,381,128.640000
7	422,815.630400	2,381,164.989500
8	422,553.481700	2,381,250.988600

Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
9	422,441.026500	2,381,286.820900
10	422,368.132700	2,381,309.493100
11	422,296.638900	2,381,329.607300
12	422,191.835300	2,381,362.676700
13	422,107.046000	2,381,392.164700
14	422,034.817600	2,381,414.944800
15	421,964.903400	2,381,438.066000
16	421,895.610600	2,381,458.844500
17	421,852.272500	2,381,471.073000
18	421,807.017500	2,381,487.244800



Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)			Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
19	421,764.353700	2,381,487.740100	56	419,765.259900	2,382,126.208200
20	421,702.815400	2,381,509.282600	57	419,733.629900	2,382,135.875000
21	421,640.351400	2,381,531.866700	58	419,674.678900	2,382,153.965900
22	421,578.898600	2,381,550.551600	59	419,633.579100	2,382,170.179700
23	421,487.824100	2,381,579.543400	60	419,605.962200	2,382,178.708700
24	421,414.395600	2,381,603.685500	61	419,557.567500	2,382,193.636800
25	421,355.876700	2,381,633.519400	62	419,522.796700	2,382,207.245700
26	421,288.153100	2,381,654.362100	63	419,474.201700	2,382,222.230000
27	421,184.112700	2,381,681.802000	64	419,405.500800	2,382,244.269600
28	421,110.487900	2,381,709.098400	65	419,345.187600	2,382,266.151000
29	421,036.533100	2,381,723.378600	66	419,267.469300	2,382,292.003500
30	420,971.311900	2,381,745.079900	67	419,188.549500	2,382,315.171700
31	420,876.052800	2,381,770.219300	68	419,135.283000	2,382,332.270800
32	420,799.407500	2,381,799.802200	69	419,062.087600	2,382,358.260500
33	420,752.918500	2,381,815.950900	70	419,025.006200	2,382,370.360900
34	420,718.112900	2,381,821.075400	71	418,971.649900	2,382,389.171000
35	420,687.617100	2,381,830.011700	72	418,908.114300	2,382,409.489600
36	420,642.737100	2,381,847.123700	73	418,825.147100	2,382,431.141200
37	420,594.890800	2,381,862.828900	74	418,765.174800	2,382,452.152500
38	420,550.579300	2,381,880.178100	75	418,708.235200	2,382,473.473500
39	420,479.032800	2,381,900.332100	76	418,659.524500	2,382,481.413500
40	420,450.900400	2,381,909.485700	77	418,619.850800	2,382,499.009900
41	420,420.453900	2,381,915.990600	78	418,589.408200	2,382,506.950500
42	420,365.974200	2,381,934.155700	79	418,551.522800	2,382,521.442400
43	420,319.999000	2,381,949.735500	80	418,479.886200	2,382,549.987300
44	420,261.633900	2,381,967.364500	81	418,402.781700	2,382,575.111400
45	420,212.129200	2,381,984.442500	82	418,335.148900	2,382,592.352000
46	420,158.113000	2,382,003.258200	83	418,280.834000	2,382,612.157900
47	420,100.028800	2,382,023.242400	84	418,235.710800	2,382,627.209600
48	420,063.893900	2,382,033.829000	85	418,155.600100	2,382,654.254700
49	420,041.135000	2,382,039.660000	86	418,107.030700	2,382,671.003100
50	420,011.929400	2,382,051.738900	87	418,032.595300	2,382,693.668000
51	419,950.364100	2,382,067.925800	88	417,997.636100	2,382,709.520400
52	419,914.659600	2,382,078.421600	89	417,962.724400	2,382,720.834800
53	419,872.474100	2,382,092.748100	90	417,937.905100	2,382,730.265100
54	419,825.517000	2,382,108.368200	91	417,870.656900	2,382,751.804000
55	419,786.538100	2,382,116.864800	92	417,818.577600	2,382,768.773300



Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)			Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
93	417,750.946000	2,382,788.796200	130	415,404.411700	2,383,619.551400
94	417,665.729000	2,382,814.025500	131	415,372.375600	2,383,636.077000
95	417,531.528600	2,382,853.756800	132	415,297.253500	2,383,662.463400
96	417,416.540800	2,382,887.800000	133	415,274.530600	2,383,677.770000
97	417,303.894700	2,382,921.149900	134	415,235.240600	2,383,699.459400
98	417,255.118600	2,382,942.447400	135	415,169.581600	2,383,723.153800
99	417,130.632200	2,382,996.802900	136	415,092.826400	2,383,744.778500
100	417,076.016900	2,383,019.180900	137	415,042.521400	2,383,754.187000
101	417,004.962500	2,383,043.019200	138	415,003.673100	2,383,776.317600
102	416,924.389900	2,383,069.986100	139	414,954.339500	2,383,795.645200
103	416,876.736300	2,383,087.285500	140	414,880.904300	2,383,841.326600
104	416,841.009500	2,383,100.105800	141	414,815.736500	2,383,867.486000
105	416,791.443700	2,383,118.569100	142	414,757.693700	2,383,892.591100
106	416,751.078000	2,383,132.083200	143	414,708.958200	2,383,914.246700
107	416,733.911700	2,383,138.918700	144	414,658.713800	2,383,937.376800
108	416,690.392100	2,383,154.918000	145	414,598.091300	2,383,963.926700
109	416,649.893200	2,383,167.296200	146	414,530.698900	2,383,993.330400
110	416,613.797700	2,383,180.663200	147	414,473.870900	2,384,017.207600
111	416,557.808500	2,383,202.507600	148	414,423.253100	2,384,038.898200
112	416,511.201100	2,383,211.534800	149	414,374.556600	2,384,059.619200
113	416,447.930300	2,383,233.557100	150	414,331.290000	2,384,078.524100
114	416,384.219100	2,383,258.291600	151	414,273.802100	2,384,104.810800
115	416,324.378200	2,383,272.321500	152	414,214.380200	2,384,121.442000
116	416,242.008000	2,383,298.166500	153	414,150.081500	2,384,129.646600
117	416,189.350700	2,383,321.208400	154	414,081.872600	2,384,151.165300
118	416,121.985400	2,383,343.535300	155	414,033.077500	2,384,166.921900
119	416,066.497200	2,383,364.498900	156	414,011.374000	2,384,174.975900
120	416,012.504500	2,383,386.671200	157	413,967.435400	2,384,193.546300
121	415,961.920900	2,383,403.968200	158	413,941.171300	2,384,203.660000
122	415,906.841600	2,383,428.324800	159	413,912.749800	2,384,216.426300
123	415,882.933000	2,383,437.350100	160	413,864.288800	2,384,234.724200
124	415,836.364100	2,383,449.318300	161	413,822.145900	2,384,255.835500
125	415,774.735500	2,383,486.542300	162	413,772.383900	2,384,281.273100
126	415,683.424000	2,383,516.213100	163	413,712.263900	2,384,306.198100
127	415,638.930700	2,383,531.997400	164	413,667.174000	2,384,320.282000
128	415,562.818100	2,383,565.616400	165	413,598.143500	2,384,350.057900
129	415,523.363200	2,383,580.167400	166	413,564.699600	2,384,355.967800





Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
167	413,483.869500	2,384,359.226400
168	413,397.804900	2,384,384.426900
169	413,322.674300	2,384,413.044200
170	413,238.399400	2,384,450.934800
171	413,161.584900	2,384,503.508800
172	413,103.000500	2,384,555.014800
173	413,054.710000	2,384,590.569500
174	413,040.497300	2,384,600.626500
175	413,021.650000	2,384,612.755600
176	413,005.055200	2,384,621.896800
177	412,970.312600	2,384,644.019300
178	412,953.366900	2,384,652.933900
179	412,911.187800	2,384,666.763100
180	412,852.912100	2,384,690.034000
181	412,808.928700	2,384,715.738800
182	412,757.469400	2,384,741.656900
183	412,699.187400	2,384,758.032000
184	412,637.806200	2,384,776.168600
185	412,572.401600	2,384,796.111600
186	412,491.677400	2,384,824.263300
187	412,415.534600	2,384,854.692900
188	412,378.077300	2,384,868.144100
189	412,331.811400	2,384,888.293500
190	412,287.692500	2,384,906.342000
191	412,230.062300	2,384,932.631200
192	412,151.582600	2,384,969.891500
193	412,101.403500	2,384,997.100200
194	412,056.945800	2,385,016.203600
195	412,013.857900	2,385,036.570700
196	411,964.085800	2,385,061.824100
197	411,915.991600	2,385,082.756600
198	411,862.296400	2,385,106.592200
199	411,807.154000	2,385,135.218100
200	411,780.312700	2,385,147.273000
201	411,735.633400	2,385,168.306800
202	411,705.171800	2,385,182.716000
203	411,657.459000	2,385,202.781300

Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
204	411,607.718400	2,385,225.927400
205	411,566.276600	2,385,246.606300
206	411,500.104800	2,385,278.743100
207	411,452.904000	2,385,304.046900
208	411,384.440000	2,385,337.320400
209	411,333.519400	2,385,362.691700
210	411,265.290400	2,385,395.717800
211	411,211.832500	2,385,421.421300
212	411,136.156900	2,385,457.448600
213	411,093.038800	2,385,476.090100
214	411,034.293400	2,385,503.531800
215	410,967.667000	2,385,533.469100
216	410,939.301600	2,385,547.213800
217	410,883.260200	2,385,571.585300
218	410,844.090300	2,385,589.574400
219	410,767.029300	2,385,619.869000
220	410,697.644600	2,385,647.346700
221	410,651.521200	2,385,664.434400
222	410,615.677600	2,385,681.109600
223	410,570.004400	2,385,703.977400
224	410,519.577100	2,385,729.816700
225	410,473.645100	2,385,758.812700
226	410,407.465500	2,385,801.968100
227	410,358.947700	2,385,825.818200
228	410,316.287600	2,385,849.453700
229	410,261.539900	2,385,878.254400
230	410,201.269400	2,385,907.839600
231	410,144.067400	2,385,938.369200
232	410,088.239100	2,385,964.663300
233	410,044.799200	2,385,985.522500
234	409,980.325200	2,386,013.816700
235	409,919.066000	2,386,024.622900
236	409,874.790300	2,386,040.470900
237	409,752.779300	2,386,102.753900
238	409,665.447100	2,386,146.218100
239	409,634.469100	2,386,160.931300
240	409,587.143200	2,386,184.403400



Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)			Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
241	409,548.927300	2,386,202.303100	278	407,755.646400	2,387,080.039200
242	409,477.753400	2,386,237.380800	279	407,718.956200	2,387,094.406200
243	409,395.726200	2,386,276.868400	280	407,677.353400	2,387,112.435300
244	409,329.667400	2,386,307.944800	281	407,620.731400	2,387,143.422300
245	409,245.327000	2,386,351.350500	282	407,574.631000	2,387,169.370800
246	409,135.570200	2,386,404.496700	283	407,538.249600	2,387,192.763500
247	409,022.537300	2,386,457.146900	284	407,509.411700	2,387,208.807100
248	408,980.535000	2,386,472.632500	285	407,466.075600	2,387,226.228600
249	408,900.210300	2,386,493.659400	286	407,409.948100	2,387,248.318100
250	408,833.269400	2,386,513.927900	287	407,357.385100	2,387,272.160500
251	408,780.415600	2,386,535.660400	288	407,293.492700	2,387,288.522400
252	408,685.649500	2,386,595.388100	289	407,208.767800	2,387,309.268800
253	408,632.175700	2,386,633.928600	290	407,161.910300	2,387,326.491100
254	408,602.113300	2,386,656.860400	291	407,107.123300	2,387,329.127300
255	408,571.280400	2,386,676.866400	292	407,029.178500	2,387,332.731000
256	408,539.029800	2,386,697.414700	293	406,890.818500	2,387,353.672200
257	408,502.696500	2,386,714.735200	294	406,849.388300	2,387,379.207000
258	408,477.664400	2,386,740.398000	295	406,816.415100	2,387,409.013600
259	408,478.038800	2,386,753.220700	296	406,727.316900	2,387,449.751700
260	408,432.437300	2,386,776.416700	297	406,635.846300	2,387,485.533300
261	408,389.609100	2,386,799.754600	298	406,596.011400	2,387,502.627700
262	408,346.887000	2,386,823.524900	299	406,545.235200	2,387,525.208600
263	408,307.591200	2,386,845.840500	300	406,496.394400	2,387,551.523400
264	408,267.087900	2,386,867.724100	301	406,443.587700	2,387,588.800000
265	408,228.915500	2,386,888.404200	302	406,390.913900	2,387,622.553400
266	408,188.089100	2,386,905.369400	303	406,358.032700	2,387,633.672900
267	408,158.731800	2,386,916.725700	304	406,290.795000	2,387,655.173800
268	408,135.426900	2,386,924.684800	305	406,237.693300	2,387,673.749400
269	408,107.746500	2,386,932.030700	306	406,195.384300	2,387,693.191800
270	408,072.134400	2,386,947.331900	307	406,149.543500	2,387,705.531200
271	408,022.100800	2,386,968.927500	308	406,071.815000	2,387,732.397700
272	407,982.285300	2,386,984.841700	309	405,996.976600	2,387,756.933000
273	407,931.703300	2,387,006.113100	310	405,940.544800	2,387,771.843000
274	407,905.616100	2,387,019.114600	311	405,882.481000	2,387,784.785600
275	407,873.759300	2,387,031.874600	312	405,807.657900	2,387,809.499800
276	407,826.895200	2,387,051.190400	313	405,773.276500	2,387,822.198600
277	407,789.495900	2,387,067.503500	314	405,724.462700	2,387,833.907900





Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
315	405,675.482100	2,387,847.472500
316	405,628.165100	2,387,858.899200
317	405,584.527700	2,387,874.773000
318	405,515.023300	2,387,905.953000
319	405,433.759200	2,387,948.718500
320	405,365.020900	2,387,969.300900
321	405,300.355500	2,387,992.374000
322	405,262.525400	2,388,006.856100
323	405,192.829300	2,388,028.781600
324	405,066.172600	2,388,053.623800
325	405,001.259700	2,388,072.572400
326	404,949.021800	2,388,088.789400
327	404,910.500000	2,388,099.020500
328	404,887.667300	2,388,106.237400
329	404,846.568600	2,388,117.712100
330	404,799.340000	2,388,139.613400
331	404,770.926800	2,388,155.413400
332	404,742.515900	2,388,175.652200
333	404,696.266100	2,388,203.035600
334	404,657.542800	2,388,227.908200
335	404,635.695000	2,388,242.491100
336	404,604.370700	2,388,263.742400
337	404,551.334900	2,388,293.248300
338	404,486.657300	2,388,327.965400
339	404,463.642100	2,388,340.676200
340	404,408.362700	2,388,371.087900
341	404,317.891500	2,388,413.947900
342	404,196.988700	2,388,472.881400
343	404,151.782400	2,388,490.874900
344	404,064.037000	2,388,526.865200
345	403,978.973500	2,388,561.698200
346	403,951.873000	2,388,575.595800
347	403,895.771600	2,388,623.476200
348	403,815.496300	2,388,671.815300
349	403,753.525600	2,388,712.094600
350	403,688.784600	2,388,754.417800
351	403,625.756800	2,388,775.938300

Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
352	403,574.896100	2,388,794.222500
353	403,508.593800	2,388,822.494500
354	403,418.329200	2,388,849.538700
355	403,327.196900	2,388,865.552500
356	403,229.254000	2,388,899.017600
357	403,127.971800	2,388,953.038900
358	403,075.699300	2,388,998.690000
359	403,025.720600	2,389,023.654400
360	402,979.483500	2,389,034.847900
361	402,886.491100	2,389,051.503600
362	402,825.388700	2,389,094.392700
363	402,758.485300	2,389,123.814300
364	402,686.316300	2,389,135.285300
365	402,564.929600	2,389,170.891100
366	402,494.644900	2,389,206.308600
367	402,400.843200	2,389,272.306600
368	402,334.422700	2,389,293.061000
369	402,242.827400	2,389,326.054400
370	402,159.986500	2,389,348.412600
371	402,115.014300	2,389,360.495300
372	402,056.109800	2,389,376.603400
373	401,976.124000	2,389,404.287800
374	401,919.367200	2,389,423.110200
375	401,843.478400	2,389,443.144200
376	401,783.856700	2,389,463.942800
377	401,734.785400	2,389,480.365800
378	401,681.484200	2,389,496.276400
379	401,605.618200	2,389,518.238200
380	401,552.492600	2,389,535.782100
381	401,485.695700	2,389,556.482900
382	401,428.381100	2,389,572.159400
383	401,344.680000	2,389,596.901400
384	401,296.195400	2,389,613.422900
385	401,264.954100	2,389,622.818600
386	401,235.072200	2,389,633.985200
387	401,187.337700	2,389,647.637700
388	401,142.272700	2,389,662.221200



Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)			Subzona de Protección Las Coloradas-Cuyo (Superficie 301-39-87.10 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
389	401,097.042400	2,389,674.128000	409	400,209.299100	2,389,879.864800
390	401,048.065000	2,389,692.069500	410	400,156.004300	2,389,887.317600
391	401,015.046400	2,389,704.163000	411	400,076.082800	2,389,895.972600
392	400,949.514100	2,389,722.738700	412	400,016.587700	2,389,897.994600
393	400,912.373300	2,389,733.370700	413	399,993.767200	2,389,897.613000
394	400,877.091500	2,389,744.154300	414	399,939.174300	2,389,906.176300
395	400,839.529400	2,389,753.844600	415	399,835.136700	2,389,919.307000
396	400,799.644100	2,389,765.718000	416	399,697.563500	2,389,925.041300
397	400,773.795300	2,389,774.483900	417	399,538.592700	2,389,932.108600
398	400,737.297300	2,389,785.837000	418	399,450.911100	2,389,927.160900
399	400,700.456000	2,389,796.094200	419	399,356.345600	2,389,926.938900
400	400,659.025900	2,389,807.305700	420	399,170.494200	2,389,938.898900
401	400,608.672300	2,389,820.679500	421	399,122.685500	2,389,939.065100
402	400,569.832500	2,389,830.400100	422	399,044.575000	2,389,940.336800
403	400,517.721000	2,389,841.252700	423	399,011.479200	2,389,947.252500
404	400,482.719600	2,389,845.765900	424	398,938.540500	2,389,943.673100
405	400,418.214300	2,389,858.194700	425	398,784.279100	2,389,936.518600
406	400,383.711500	2,389,864.709000	426	398,677.035100	2,389,939.735200
407	400,317.626700	2,389,874.759600	1	398,560.914600	2,389,941.797300
408	400,236.647700	2,389,879.719200			

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

SUBZONA DE USO PÚBLICO

Subzona de Uso Público Río Lagartos (Superficie 6-02-74.96 hectáreas)			Subzona de Uso Público Río Lagartos (Superficie 6-02-74.96 hectáreas)		
Vértice no.	Coordenadas UTM		Vértice no.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	377,509.488800	2,389,599.283400	7	378,343.856900	2,389,943.621600
2	377,472.726000	2,389,676.640000	8	378,279.527700	2,389,904.473200
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noreste y una distancia aproximada de 947.12 metros hasta llegar al vértice 3.					
3	378,348.754700	2,390,036.651100	9	378,168.184000	2,389,848.466200
4	378,363.617800	2,390,004.067300	10	378,093.175600	2,389,820.934600
5	378,409.843700	2,389,978.711700	11	378,009.011700	2,389,795.637200
6	378,381.383100	2,389,958.613600	12	377,936.112300	2,389,755.665500
			13	377,866.146800	2,389,740.725300
			14	377,795.804800	2,389,714.350300



Subzona de Uso Público Río Lagartos (Superficie 6-02-74.96 hectáreas)		
Vértice no.	Coordenadas UTM	
	X	Y
15	377,776.064100	2,389,707.217000
16	377,746.699000	2,389,694.876200
17	377,710.727700	2,389,681.980100
18	377,675.440400	2,389,669.324900

Subzona de Uso Público Río Lagartos (Superficie 6-02-74.96 hectáreas)		
Vértice no.	Coordenadas UTM	
	X	Y
19	377,616.473200	2,389,648.395200
20	377,578.470600	2,389,635.640200
21	377,555.063400	2,389,622.244500
1	377,509.488800	2,389,599.283400

Subzona de Uso Público Cancunito (Superficie 6-87-27.85 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	390,686.138200	2,390,192.797100
2	390,675.050400	2,390,273.020000
A partir de este vértice 2 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Sureste y una distancia aproximada de 1,024.36 metros hasta llegar al vértice 3.		
3	391,691.570900	2,390,146.558200
4	391,692.238600	2,390,134.522600
5	391,695.991100	2,390,076.603100
6	391,653.594600	2,390,081.215500
7	391,633.017800	2,390,082.687200
8	391,592.205800	2,390,086.292500
9	391,548.524800	2,390,094.410400
10	391,500.778700	2,390,099.643200
11	391,464.696100	2,390,102.505600
12	391,447.939700	2,390,104.799300
13	391,436.056400	2,390,104.114100
14	391,378.670000	2,390,114.428200
15	391,348.717000	2,390,116.625100
16	391,312.333200	2,390,119.606300

Subzona de Uso Público Cancunito (Superficie 6-87-27.85 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
17	391,278.372900	2,390,128.106200
18	391,233.679000	2,390,131.947600
19	391,207.801100	2,390,135.082200
20	391,164.822800	2,390,142.593600
21	391,123.626800	2,390,148.304300
22	391,088.380900	2,390,154.805000
23	391,066.140400	2,390,153.318900
24	391,019.521400	2,390,161.427400
25	390,993.732200	2,390,164.515100
26	390,958.123400	2,390,168.463300
27	390,920.880000	2,390,172.971300
28	390,871.435500	2,390,176.004500
29	390,830.756500	2,390,183.223700
30	390,801.208800	2,390,184.203600
31	390,777.263400	2,390,190.235300
32	390,728.250100	2,390,189.896600
1	390,686.138200	2,390,192.797100

Subzona de Uso Público Las Coloradas (Superficie 25-21-67.76 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	395,844.421100	2,389,917.128100
2	395,844.430800	2,390,003.812200
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Sureste y una distancia aproximada de 2,737.96 metros hasta llegar al vértice 3.		

Subzona de Uso Público Las Coloradas (Superficie 25-21-67.76 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
3	398,541.205700	2,390,035.634900
4	398,549.660900	2,389,994.865900
5	398,560.914600	2,389,941.797300
6	398,421.439400	2,389,936.692300
7	398,363.180000	2,389,939.688600



Subzona de Uso Público Las Coloradas (Superficie 25-21-67.76 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
8	398,330.711300	2,389,948.345700
9	398,276.990400	2,389,946.928800
10	398,154.830500	2,389,957.013900
11	398,107.139200	2,389,959.970600
12	398,009.572800	2,389,973.506300
13	397,946.596700	2,389,974.849300
14	397,897.901500	2,389,975.887800
15	397,764.521600	2,389,978.732200
16	397,667.981100	2,389,980.791000
17	397,597.588700	2,389,982.292100
18	397,542.347700	2,389,983.470200
19	397,495.822900	2,389,984.462300
20	397,457.334500	2,389,981.932600
21	397,369.801600	2,389,970.847900
22	397,281.025400	2,389,958.839600
23	397,207.268900	2,389,947.449900
24	397,113.911100	2,389,940.925300
25	397,039.395000	2,389,944.761000
26	396,982.441300	2,389,942.298900
27	396,939.435700	2,389,939.780100

Subzona de Uso Público Las Coloradas (Superficie 25-21-67.76 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
28	396,910.438100	2,389,939.378900
29	396,885.981700	2,389,935.728500
30	396,821.172300	2,389,933.489700
31	396,756.351300	2,389,929.591300
32	396,698.789400	2,389,927.413400
33	396,613.146800	2,389,923.019200
34	396,550.762300	2,389,920.904400
35	396,465.131400	2,389,918.106000
36	396,410.230300	2,389,917.946200
37	396,336.504600	2,389,919.274400
38	396,254.467300	2,389,912.621700
39	396,195.359800	2,389,912.886400
40	396,124.155500	2,389,910.039100
41	396,069.262700	2,389,910.625600
42	396,008.798300	2,389,908.568700
43	395,939.865300	2,389,910.817600
44	395,898.220900	2,389,912.533300
45	395,863.892300	2,389,916.592800
1	395,844.421100	2,389,917.128100

Subzona de Uso Público El Cuyo A (Superficie 13-92-83.81 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	427,015.220300	2,380,034.951900
2	427,026.625000	2,380,127.945100
A partir de este vértice 2 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Sureste y una distancia aproximada de 1,856.95 metros hasta llegar al vértice 3.		
3	428,849.928100	2,379,776.069900
4	428,848.325900	2,379,729.987700
5	428,701.709100	2,379,735.965000
6	428,597.958000	2,379,744.938400
7	428,578.588100	2,379,739.327600
8	428,412.637300	2,379,764.176000
9	428,365.521100	2,379,769.026400

Subzona de Uso Público El Cuyo A (Superficie 13-92-83.81 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
10	428,313.451600	2,379,774.763200
11	428,216.528500	2,379,785.959700
12	428,162.132600	2,379,794.982600
13	428,102.832100	2,379,804.969700
14	428,041.251200	2,379,811.464000
15	427,938.056000	2,379,828.779000
16	427,890.841900	2,379,839.032500
17	427,859.931900	2,379,844.283500
18	427,802.507900	2,379,857.032000
19	427,689.228100	2,379,878.262400
20	427,638.742400	2,379,889.537400





Subzona de Uso Público El Cuyo A (Superficie 13-92-83.81 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
21	427,541.672200	2,379,909.559100
22	427,473.055500	2,379,923.822500
23	427,409.162900	2,379,940.690300

Subzona de Uso Público El Cuyo A (Superficie 13-92-83.81 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
24	427,312.064200	2,379,966.657600
25	427,194.606800	2,379,990.487100
1	427,015.220300	2,380,034.951900

Subzona de Uso Público El Cuyo B (Superficie 6-26-62.31 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	429,656.387600	2,379,711.814300
2	429,642.061700	2,379,651.030700
3	429,597.513600	2,379,663.972900
4	429,485.401800	2,379,696.556200
5	429,426.768400	2,379,711.300800
6	429,399.048400	2,379,727.104100
7	429,376.185400	2,379,726.866600
8	429,345.266400	2,379,740.700300
9	429,321.092400	2,379,748.146900
10	429,290.942600	2,379,748.146900
11	429,273.357400	2,379,753.142600
12	429,255.159900	2,379,754.340500
13	429,205.957400	2,379,763.507500

Subzona de Uso Público El Cuyo B (Superficie 6-26-62.31 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
14	429,147.788700	2,379,779.591400
15	429,109.596300	2,379,787.672900
16	429,067.075400	2,379,801.276200
17	429,039.374900	2,379,818.475800
18	429,000.500600	2,379,823.266200
19	428,929.966700	2,379,841.652400
20	428,930.582000	2,379,853.583100
21	428,928.104200	2,379,877.879300
22	428,902.251500	2,379,903.601100
23	428,901.817400	2,379,938.860100
24	428,927.147100	2,379,970.880000

A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Sureste y una distancia aproximada de 775.20 metros hasta llegar al vértice 1.

Subzona de Uso Público El Cuyo C (Superficie 26-74-47.77 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	429,782.032000	2,379,570.326300
2	429,765.840500	2,379,612.470500
3	429,771.479000	2,379,676.371400
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Sureste y una distancia aproximada de 3,355.25 metros hasta llegar al vértice 4.		
4	b	2,378,956.925500
5	433,007.934200	2,378,840.982100
6	432,357.630900	2,378,984.850600

Subzona de Uso Público El Cuyo C (Superficie 26-74-47.77 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
7	432,106.426400	2,379,040.425300
8	431,574.103000	2,379,156.430700
9	431,494.377900	2,379,175.990700
10	431,472.429600	2,379,180.686200
11	431,344.037100	2,379,206.048600
12	431,185.503500	2,379,240.884200
13	431,156.850400	2,379,263.614500
14	430,951.584500	2,379,311.165900
15	430,810.310200	2,379,348.847100



Subzona de Uso Público El Cuyo C (Superficie 26-74-47.77 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
16	430,777.728300	2,379,344.220800
17	430,702.035100	2,379,362.930500
18	430,660.375500	2,379,401.687700
19	430,551.572000	2,379,391.571000
20	430,254.922200	2,379,473.465300
21	430,184.367000	2,379,493.001000

Subzona de Uso Público El Cuyo C (Superficie 26-74-47.77 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
22	430,170.938400	2,379,497.492400
23	430,090.688300	2,379,495.844100
24	430,051.033200	2,379,507.402200
25	429,995.939700	2,379,536.117800
26	429,939.396300	2,379,538.979900
1	429,782.032000	2,379,570.326300





ANEXO 4. TEMPORADAS CRÍTICAS PARA LAS TORTUGAS MARINAS PRESENTES EN EL SANTUARIO PLAYA RÍA LAGARTOS.

ESPECIE	GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE		
	PERIODO DE ANIDACIÓN	PICO DE ANIDACIÓN	PERIODO DE PRODUCCIÓN DE NEONATOS
Tortuga caguama (<i>Caretta caretta</i>)	Abril - Agosto	Junio - Julio	Octubre
Tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	Abril - Agosto	Mayo	Julio-Octubre
Tortuga blanca (<i>Chelonia mydas</i>)	Mayo- Noviembre	Julio - Agosto	Julio - Enero

