



# Programa de Manejo **Santuario** **Playa Tierra Colorada**



Foto: M. Alpizar



**Medio Ambiente**  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



**CONANP**  
COMISION NACIONAL DE AREAS  
NATURALES PROTEGIDAS



Foto: M. Alpizar

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, y 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, por la persona titular de la Dirección Regional Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur en ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 90, fracción VIII, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en correlación con el nombramiento emitido mediante oficio F00/DAF/0356/2024 de fecha de 01 de febrero de 2024.

**EL DIRECTOR REGIONAL FRONTERA SUR, ISTMO Y PACÍFICO SUR  
PAVEL PALACIOS CHÁVEZ**



## Contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>1.1. ANTECEDENTES</b> .....	9
<b>2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA</b> .....	17
<b>2.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	17
<b>2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	17
<b>3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO</b> .....	18
<b>3.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	18
<b>3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	18
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA</b> .....	18
<b>4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES</b> .....	18
<b>4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS</b> .....	22
<b>4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS</b> .....	38
<b>4.4. REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN</b> 56	
<b>4.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b> .....	71
<b>4.6. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y BIOCULTURAL</b> .....	76
<b>4.7. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL</b> .....	87
<b>4.8. USO DE SUELO</b> .....	90
<b>4.9. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA</b> .....	93
<b>4.10. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LAS ACTIVIDADES A LAS QUE ESTÉ SUJETA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA</b> .....	95
<b>5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA</b> .....	96
<b>5.1. ECOSISTÉMICO</b> .....	96
<b>5.2. DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO</b> .....	109
<b>5.3. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL</b> .....	112
<b>6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN</b> .....	112
<b>6.1. SUBPROGRAMAS DE PROTECCIÓN</b> .....	113
<b>6.1.1. Componente de inspección y vigilancia</b> .....	113
<b>6.1.2. Componente de prevención, control y combate de contingencias ambientales</b> .....	115
<b>6.1.3. Componente de protección contra especies invasoras y control de especies nocivas</b> 116	
<b>6.1.4. Componente de monitoreo de enfermedades emergentes y reemergentes</b> .....	117
<b>6.1.5. Componente de mitigación y adaptación al cambio climático</b> .....	118
<b>6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO</b> .....	119
<b>6.2.1. Componente de manejo de tortugas marinas</b> .....	121





6.2.2.	Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario .....	122
6.2.3.	Componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre .....	123
6.2.4.	Componente de manejo y uso sustentable de ecosistemas costeros e intermareales .....	124
6.2.5.	Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre .....	125
6.3.	<b>SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN.....</b>	<b>125</b>
6.3.1.	Componente de recuperación especies en riesgo, prioritarias o emblemáticas .....	126
6.3.2.	Componente de reforestación y restauración de ecosistemas .....	128
6.4.	<b>SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO .....</b>	<b>128</b>
6.4.1.	Componente de fomento a la investigación y generación de conocimiento .....	129
6.4.2.	Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental .....	130
6.4.3.	Componente de sistematización de información y conocimiento.....	131
6.5.	<b>SUBPROGRAMA DE CULTURA .....</b>	<b>132</b>
6.5.1.	Componente de participación.....	132
6.5.2.	Componente de educación para la conservación .....	134
6.5.3.	Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental .....	135
6.6.	<b>SUBPROGRAMA DE GESTIÓN.....</b>	<b>135</b>
6.6.1.	Componente de administración y operación .....	136
6.6.2.	Componente de infraestructura, señalización y obra pública .....	137
6.6.3.	Componente de recursos humanos y profesionalización .....	137
7.	<b>ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN .....</b>	<b>138</b>
7.1.	Subzonificación .....	138
7.2.	Criterios de zonificación y subzonificación.....	138
7.3.	Metodología.....	141
7.4.	Zonas, subzonas y políticas de manejo.....	141
	<b>ZONA DE INFLUENCIA.....</b>	<b>162</b>
8.	<b>REGLAS ADMINISTRATIVAS.....</b>	<b>165</b>
	<b>CAPÍTULO I. Disposiciones Generales.....</b>	<b>170</b>
	<b>CAPÍTULO II. De las autorizaciones, concesiones y avisos .....</b>	<b>174</b>
	<b>CAPÍTULO III. De las actividades turísticas.....</b>	<b>176</b>
	<b>CAPÍTULO IV. De la Investigación Científica .....</b>	<b>178</b>
	<b>CAPÍTULO V. De los usos .....</b>	<b>179</b>
	<b>CAPÍTULO VI. De la zonificación y subzonificación .....</b>	<b>181</b>
	<b>CAPÍTULO VII. De las Prohibiciones .....</b>	<b>182</b>
	<b>CAPÍTULO VIII. De la Inspección y Vigilancia.....</b>	<b>183</b>
	<b>CAPÍTULO IX. De las Sanciones y Recursos .....</b>	<b>184</b>





9. **BIBLIOGRAFÍA** ..... 185

10. **ANEXOS** ..... 202

**ANEXO 1. Lista de especies presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada**..... 202

**ANEXO 2. Especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en el Santuario Playa Tierra Colorada**..... 236

**ANEXO 3. Coordenadas de los vértices de la Subzonificación del Santuario Playa Tierra Colorada**..... 240

**ANEXO 4. Temporadas críticas para las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada** ..... 276



## 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. De igual forma, 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, que se encuentran en aguas tropicales o subtropicales costeras, templadas y subárticas de todo el mundo, a la fecha en México se registran seis de ellas: tortuga laúd (*Derموchelys coriacea*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga prieta o verde (*Chelonia mydas*), tortuga de 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, 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). Al respecto, 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 el 5 de marzo de 2014 en el DOF.

Por su parte, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cataloga a la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) como especie vulnerable; a las tortugas lora (*Lepidochelys kempii*) y carey (*Eretmochelys imbricata*) en peligro crítico. En el caso de la tortuga laúd (*Derموchelys coriacea*) se cataloga como una especie vulnerable en el ámbito mundial, sin embargo, la población del Pacífico Oriental continúa en peligro crítico; la tortuga prieta o verde (*Chelonia mydas*) está catalogada de manera global como especie en peligro, no obstante, la población del Pacífico Oriental está catalogada como especie vulnerable. Por otro lado, la tortuga caguama (*Caretta caretta*) se cataloga como especie vulnerable en el ámbito global, pero la subpoblación del Pacífico Norte se considera como especie de preocupación menor.

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, 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 se implementaron a partir de 1962, como apoyo a la actividad pesquera, ya que las tortugas marinas fueron consideradas un recurso comercial pesquero para la explotación de carne, y 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, hecho 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. El Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas (PNCTM) fue actualizado en 2022; 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” (DOF, 2002); 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” (DOF, 2022a).

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 de Tierra Colorada, la cual, conforme al decreto modificatorio, publicado el 24 de diciembre de 2022, es denominada Santuario Playa Tierra Colorada, en el estado de Guerrero.

En el Santuario Playa Tierra Colorada está una de las cuatro principales playas de anidación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) en México, que junto con el Santuario Playa Mexiquillo en Michoacán de Ocampo y los santuarios Playa Cahuitán y Barra de la Cruz-Playa Grande en Oaxaca, juntan cerca del 40 % del total de la anidación de dicha especie en el Pacífico mexicano.

El Santuario Playa Tierra Colorada 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 plantas 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 blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) (FIR, 2003), importantes para el buen funcionamiento del ecosistema costero.

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) formula 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 deberán contar con un programa de manejo que se sujetará 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 locales, 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 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (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 Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada, para garantizar la preservación de sus elementos naturales y de los servicios ambientales que proporcionan.

Ahora bien, 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 Tierra Colorada 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 que establecen su vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo, así como con los programas sectoriales correspondientes, los objetivos específicos del santuario; la referencia a las normas oficiales mexicanas aplicables a cada una de las actividades a que este 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 santuario.

En el capítulo de zonificación y subzonificación, el 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 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.

## 1.1. 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.

La actividad pesquera de tortugas marinas en México registra su mayor auge en los años 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 de producto, con una evidente declinación en las poblaciones de tortugas marinas (Márquez, 1976). Esta actividad junto con el intenso saqueo de huevos en las playas, 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, situación que impulsó al gobierno federal a generar políticas dirigidas a la recuperación de dichas poblaciones y al cuidado de sus áreas de anidación.

Para compensar la extracción de tortugas marinas, desde 1962 se iniciaron 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, Tamaulipas, y Boca de Apiza, Colima, en reconocimiento a la importancia de proteger las nidadas para la producción de neonatos que se integren al medio marino, para compensar la pérdida de individuos perdidos 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 Peñaflores, 2016), hoy conocido como el 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 setenta, propusieron evitar cualquier actividad perturbadora tanto en tierra como en mar para las hembras anidadoras de las áreas propuestas, con restricciones muy específicas de manejo y recomendaciones para el uso del ANP (Márquez, 1976).

Posteriormente, el 29 de octubre de 1986 se publicó en el DOF el “Decreto por el que 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”, que contempla 16 zonas de restauración y sitios de refugio (para 17 playas) en diferentes estados del país, para lo cual se consideraron 14 playas localizadas en el litoral del Pacífico mexicano y tres en el litoral de Golfo de México y Mar Caribe Mexicano (CM) 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”. Así mismo, 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 ese momento ya había gran cantidad de playas con trabajo de protección por parte de Universidades públicas de varios estados del país, incluida la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), así como de 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 lo que ayudó a disminuir su captura incidental.

Para el 16 de julio de 2002 se publicó en el DOF el “Acuerdo por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con 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 con un PACE.

El 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, con fecha de publicación del 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, con uso de 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 proporcionaría una mayor certeza jurídica para los colindantes de los santuarios y para la 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):** 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, decretada su promulgación en el DOF el 06 de marzo de 1992.

- **Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas 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, decretada su promulgación en el DOF el 29 de agosto de 1986.
- **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 o 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.
- **El 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 del 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, se contribuye por ende a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

Adicionalmente, se han suscrito diversos memorandos de entendimiento entre México y Estados Unidos de América, dedicadas a las investigaciones de pesquerías comunes en el Océano Pacífico, a la que se le dio el nombre de Mexus Pacífico, que reúne a las autoridades pesqueras de ambos países para analizar y concertar acciones en materia de ordenación y conservación de recursos pesqueros en respeto a los acuerdos internacionales, así como atender temas de interés mutuo, como las acciones de conservación de las tortugas marinas.

### **Santuario Playa Tierra Colorada**

Históricamente durante la década de los años ochenta se estimó que anidaron alrededor de 30,000 hembras de tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) en las playas de Guerrero y Michoacán de Ocampo; de las que destacan como las más importantes Mexiquillo y Tierra Colorada (Pritchard, 1982). En esos años solo se sabía que entre Michoacán de Ocampo y Oaxaca se registraba la mayor abundancia estimada en unos 10 mil animales adultos anidando (Márquez, *et al.* 1981). Los trabajos de conservación de laúd (*Dermodochelys coriacea*) se iniciaron durante los primeros años de la década de 1980, con abundancias que rondaban las 10 mil anidaciones en cada una de las playas de mayor abundancia.

La playa Tierra Colorada comenzó a ser explorada con fines científicos en el año de 1977 a raíz de un par de decomisos de importantes cargamentos de huevo de tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*), especie de la cual se conocía muy poco en ese entonces, este hecho atrajo la atención de los investigadores del entonces INP, que se dieron a la tarea de averiguar la procedencia de esos cargamentos, dichas averiguaciones los llevaron a la playa de Tierra Colorada, en el estado de Guerrero. Los primeros recorridos realizados para determinar la cantidad de anidaciones permitieron hacer una estimación del tamaño poblacional de 16,000 individuos (Márquez, *et al.* 1981). Desafortunadamente el monitoreo de la población no fue constante ni completo sino hasta 1996 (Sarti 1997).

En los primeros años de la década de 1990, estudiantes de la Escuela de Ecología Marina de Guerrero realizaron actividades de monitoreo y protección de nidadas en algunos kilómetros de playa por algunos meses de la temporada. A partir de 1996 hasta 2003, estudiantes de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en colaboración con el entonces INP, realizaron el monitoreo y la protección de las nidadas de las tortugas marinas en Tierra Colorada, con especial énfasis en la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*), que abarcó la totalidad de la playa y de la temporada. A partir de 2003 y hasta 2008, la Organización de la Sociedad Civil (OSC) Kutzari, Asociación para el Estudio y Conservación de las Tortugas Marinas, A. C., fue el principal actor en la realización de las acciones de conservación, lo cual ha fortalecido las actividades de monitoreo de la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) en esta playa, además que proporcionó la instalación que sirve de centro de operaciones para las acciones de conservación en el Santuario Playa Tierra Colorada; la OSC, a la fecha, sigue en colaboración con la CONANP en el desarrollo de las acciones y aporta los elementos necesarios para el desarrollo del monitoreo y protección, enfocado a la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*).

A partir de 2008, la CONANP designó a una persona con el puesto de coordinador de campo, establecido para hacer base en las instalaciones durante todo el año, para realizar las acciones de conservación y monitoreo todo el año. Con ayuda de la OSC, quien se enfoca principalmente en la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*), debido a la alarmante disminución registrada desde 1993, que decayó hasta el 90 % en el Pacífico mexicano (Sarti, *et al.* 1996). En 1996, Spotilla *et al.* estimaron una población mundial entre 34,500, con un intervalo de 26,200 a 42,900 hembras, lo que representó menos de la tercera parte de la estimación realizada por Pritchard en 1980 (Pritchard, 1982), de 115,000 ejemplares adultos.





Dada dicha declinación, se inició un esfuerzo para conocer la distribución de las zonas de anidación y su abundancia a todo lo largo del Pacífico mexicano, mediante censos aéreos, que fueron realizados por 10 años consecutivamente. Los resultados mostraron que cuatro playas conjuntaban cerca del 38 % del total de la anidación en la costa pacífica de México. Entre esas playas se encuentra el Santuario Playa Tierra Colorada (Sarti, 2004 y Sarti *et al.* 2007). Por esta razón, el Santuario Playa Tierra Colorada es considerado como zona de importancia biológica para la conservación de las tortugas marinas, y una de las cuatro playas de prioridad 1 para la conservación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). Además de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), anida la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). Y aunque no se han registrado anidaciones de tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) en los últimos 23 años, se les puede ver nadar en la zona marina cercana a la costa conocida como El Faro, y algunos individuos juveniles varados muertos. Todas las especies de tortugas marinas están catalogadas en peligro de extinción conforme a la NOM- 059-SEMARNAT-2010. Además, la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) y la población de tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*) del Pacífico oriental, están clasificadas en peligro crítico de extinción en la Lista Roja de la UICN (Wallace *et al.* 2013 b).

Cada una de las especies de tortuga marina que anida en el Santuario Playa Tierra Colorada cuenta con su PACE (CONANP, 2009, CONANP, 2013, CONANP 2014). Estos documentos han sido elaborados con la participación de los diversos actores involucrados en la conservación de dichas especies; indican las estrategias a seguir en el corto, mediano y largo plazo; así como los indicadores. Con estos instrumentos se pretende lograr la recuperación a través de las acciones específicas para cada especie.

Dada su importancia y características para la reproducción de las tortugas marinas, el 27 de noviembre de 2003, al Santuario Playa Tierra Colorada, se le da la categoría de Humedal de Importancia Internacional con número de registro 1327.

El estado de Guerrero protege a las tortugas marinas a través de acciones ejecutadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la entidad, a través de apoyos en materiales y capacitaciones otorgadas a campamentos tortugueros de la Costa Chica y Costa Grande. En la vigilancia llega a participar la policía municipal y las diferentes autoridades locales.

En el Santuario Playa Tierra Colorada, participa la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGRO), Unidad Cuajinicuilapa, cada año, con actividades de retiro de residuos sólidos que favorece un ambiente libre de contaminantes para los procesos de anidación y emergencia de crías de tortugas marinas.

La participación comunitaria ha sido de gran relevancia, resalta el trabajo en conjunto con las personas locales de Tierra Colorada, actualmente Barra de Tecoanapa, que trabajan en conjunto para implementar comités de Vigilancia y Monitoreo Comunitario de las tortugas marinas.

El Santuario Playa Tierra Colorada se considera a la fecha como uno de los principales sitios de interés para la investigación, fortalecimiento de capacidades locales y de futuros profesionistas. Dicho santuario opera bajo los esquemas de ANP de la CONANP y de los instrumentos legales que respaldan el manejo de las especies prioritarias.

La elaboración del presente documento es la base para la planificación del manejo del Santuario Playa Tierra Colorada; considera procesos flexibles que deben realizarse permanentemente y fundamentándose en una evaluación constante de la efectividad en las acciones emprendidas, así como en la generación del conocimiento de las especies que ahí habitan, lo que puede reorientar y fortalecer las acciones que así lo requieran. Es por ello, que el presente programa de manejo plantea objetivos y estrategias específicas para el manejo sustentable de los recursos naturales y la protección de especies





en riesgo de gran importancia biológica, conforme al diagnóstico de su historia, su diversidad y la problemática existente.

Desde el 2010 los esfuerzos de protección y monitoreo de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) se incrementaron, mediante recorridos en la playa durante la mayor parte del año, para la colecta y traslado de nidadas al corral de incubación, con la finalidad de lograr la mayor cantidad de crías para su reclutamiento a la población silvestre.

Los datos sistematizados desde 1996 hasta 2022 demuestran que la mayor abundancia en la anidación la tienen las tortugas golfinas, de las cuales se han registrado 21,414 anidaciones, de las cuales se han protegido 15,331 y se han podido liberar 1,009,539 neonatos al medio marino, con un 77.7 % de eclosión promedio. Las hembras de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) no han sido marcadas como parte de un monitoreo sistemático de marcaje a saturación.

De tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) se han registrado 4,127 anidaciones en dicho periodo de tiempo, de las cuales se han protegido 3,265 y se han podido liberar 101,143 neonatos al medio marino, con un 49.6 % de reclutamiento promedio. Aunque parecen pocas nidadas, Tierra Colorada se ha mantenido entre las cuatro playas de mayor anidación de laúd (*Dermodochelys coriacea*) en el Pacífico Oriental, en tres décadas de monitoreo de la anidación.

Y aunque la distribución histórica de la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) ha sido en los santuarios Playa Colola y Playa Maruata, así como en el Parque Nacional Revillagigedo, en el Santuario Playa Tierra Colorada desde 1995 hasta la temporada 2022, se han registrado 176 anidaciones. De esas, se han protegido 143 nidadas y se han podido liberar 6,257 neonatos al medio marino, con un 72.5 % de reclutamiento promedio.

Para las tres especies de tortugas marinas, la mayor cantidad de neonatos provienen de los corrales o viveros de protección, ya que una de las principales amenazas en el Santuario Playa Tierra Colorada es el saqueo de nidadas por personas de comunidades vecinas, por lo que, para protegerlas, se reubican y se llevan a corrales protegidos y vigilados 24 horas.

Al inicio de los trabajos de conservación y monitoreo de la población, se establecieron estaciones en la playa, mediante rasgos físicos naturales, tales como bocabarras, puntas rocosas, caminos locales, o vecindad con pequeños poblados o ranchos, con el fin de ubicar las zonas de mayor anidación de tortugas, enfocado principalmente a la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*). Las zonas definidas, y que aún se utilizan para referenciar el sitio de la anidación, se usaron de base para la subzonificación. Estas estaciones son: Barra de Tecoaapa, Barra del Pio, Pico del Monte, Colorada, Agua Dulce, Río Ancho, Jícaro, Punta Maldonado (Figura 1). La zona de Pico de Monte a Colorada es la de mayor anidación para las tres especies: laúd (*Dermodochelys coriacea*) con un 38 % del total de la anidación, 46.7 % para golfina (*Lepidochelys olivacea*) y 43.1 % para prieta (*Chelonia mydas*), esto desde 1994 (Figura 2). Cabe aclarar que el esfuerzo no ha sido completo para toda la playa, en especial para la zona que va desde El Vigía hasta El Faro, ya que el mar a veces toca con el paredón y obstruye el paso. Esta información fue de gran utilidad en la definición de la subzonificación.



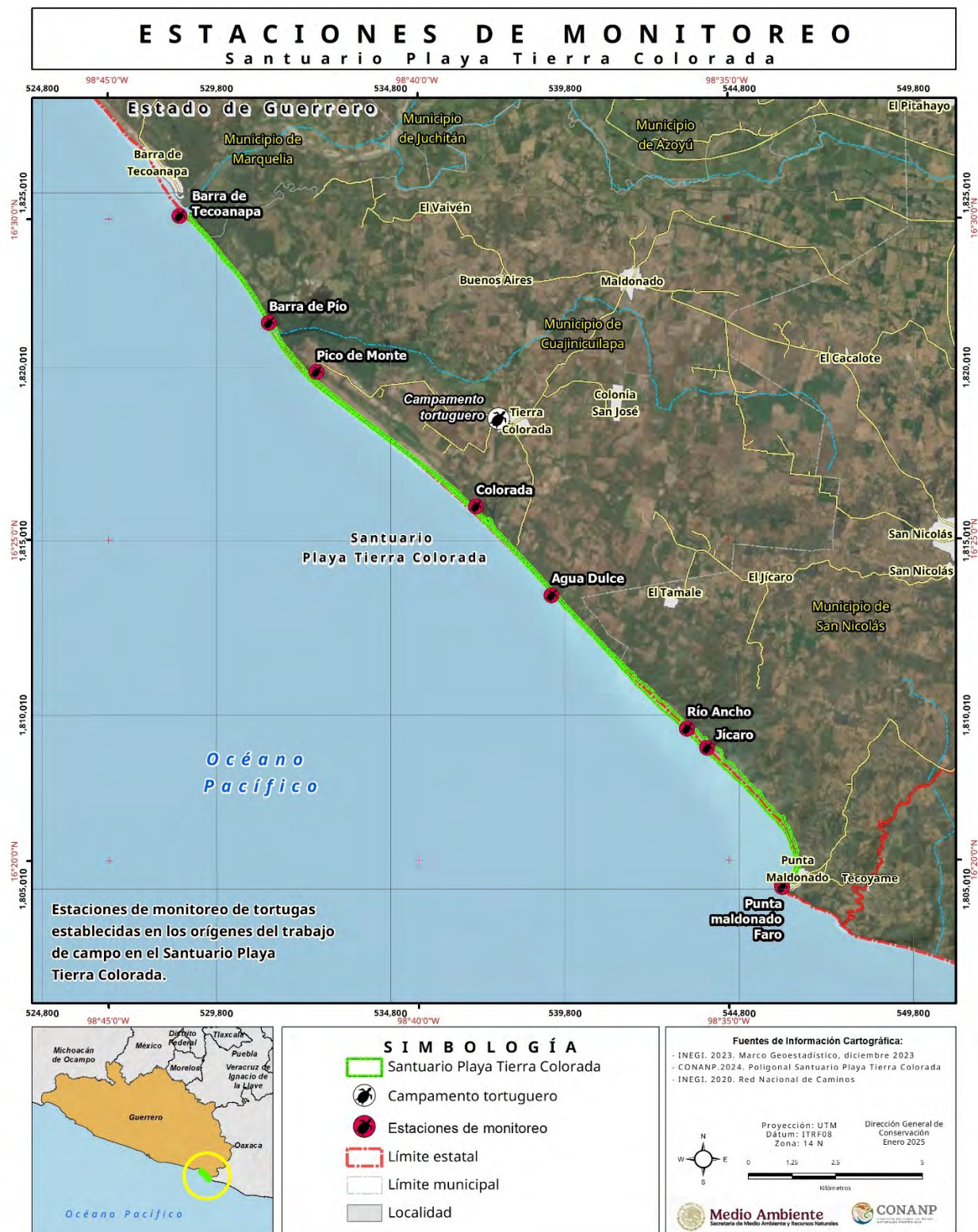


Figura 1. Estaciones de monitoreo de tortugas establecidas en los orígenes del trabajo de campo en el Santuario Playa Tierra Colorada.



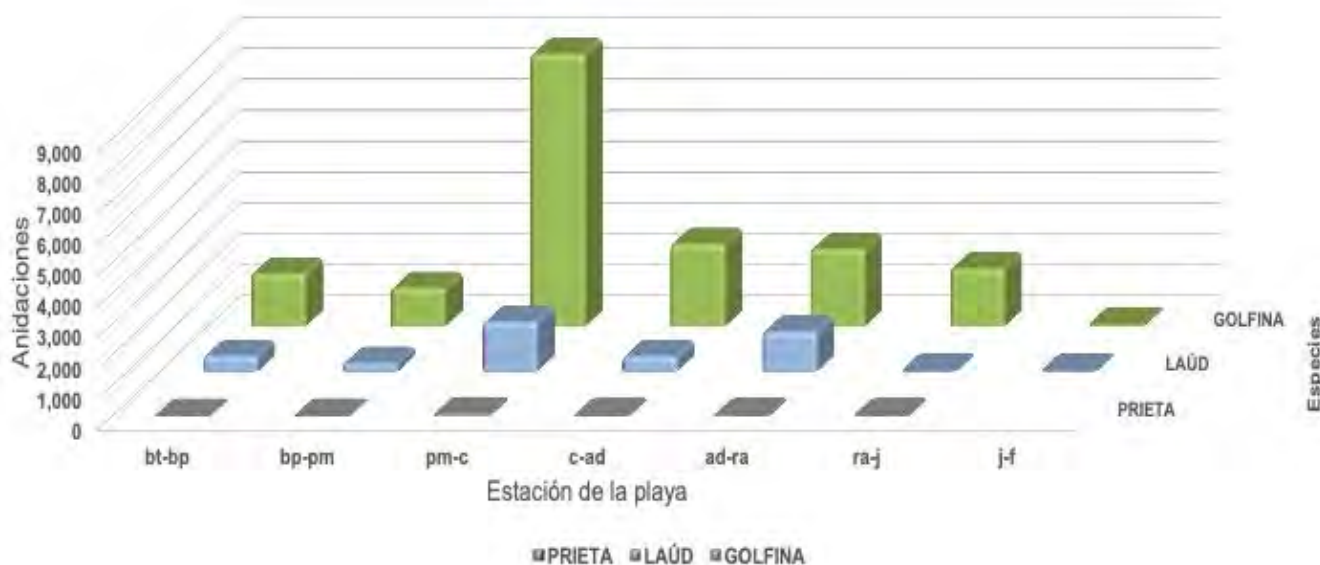


Figura 2. Distribución de la anidación de tortugas marinas por estación de monitoreo en el Santuario Playa Tierra Colorada. Donde: bt= Barra de Tecoaapa; bp= Barra del Pío; pm= Pico de Monte; c= Colorada; ad= Agua Dulce; ra= Río Ancho; j= Jícaro; f= Faro Fuente: Elaboración propia. CONANP, 2024

## 2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Preservar las condiciones de los lugares en que anidan y desovan cuatro 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 Tierra Colorada.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preservar las condiciones del Santuario Playa Tierra Colorada para la anidación y reproducción de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga prieta (*Chelonia mydas*).
- 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.
- Establecer estrategias de protección de las condiciones naturales de las playas de anidación para las tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*), con la finalidad de fortalecer los esfuerzos de recuperación de las especies que ahí anidan.
- Promover el adecuado manejo de nidadas y crías de tortugas marinas en los campamentos tortugueros del Santuario Playa Tierra Colorada, para dar continuidad a los esfuerzos de aumentar las poblaciones de estas especies.
- 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 del Santuario Playa Tierra Colorada, y fortalecer la protección y conservación de las especies prioritarias en categoría de riesgo, como las tortugas marinas con base en las estrategias establecidas en los PACE.
- Proteger los procesos ecológicos naturales como la emergencia de crías de tortugas marinas de los nidos *in situ*.
- Conservar el humedal costero y utilizar a las especies de manglar como elemento clave para la mitigación y adaptación al cambio climático global además de fungir como hábitat de especies prioritarias, migratorias, y como productor de recursos primarios.

### 3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

#### 3.1. 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 Tierra Colorada.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**Protección:** Lograr la conservación del ecosistema y sus elementos en el Santuario Playa Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada.

**Restauración:** Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, que permitan la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Santuario Playa Tierra Colorada.

**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 del Santuario Playa Tierra Colorada.

**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 Tierra Colorada.

**Gestión:** Establecer las formas en que se organice la administración del Santuario Playa Tierra Colorada, 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 personas, 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 Tierra Colorada, conforme al Marco Geoestadístico diciembre de 2021 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se localiza en los municipios de Marquelia y Cuajinicuilapa, en el estado de Guerrero.





Actualmente el Santuario Playa Tierra Colorada se ubica en tres municipios: Marquelia, Cuajinicuilapa y San Nicolás, en el estado de Guerrero derivado de los siguientes hechos:

1. Creación del Municipio de San Nicolás en el estado de Guerrero, mediante decreto número 862, publicado el 28 de septiembre de 2021 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero.
2. Actualización del Marco Geoestadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) edición, diciembre 2023.

Con base en lo anterior, esta Comisión Nacional realizó el análisis técnico correspondiente por el que se determinó:

1. 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 su artículo primero señala que el Marco Geoestadístico empleado es edición 2021, en el cual aún no se reconocía el municipio de San Nicolás en el estado de Guerrero.
2. Si bien el municipio de San Nicolás se decretó en septiembre de 2021, dicha creación se refleja hasta el Marco Geoestadístico edición diciembre 2022.
3. Los días 8, 9 y 10 de noviembre de 2022, se publicó en el DOF el Edicto por el que se notificó a los núcleos agrarios y demás personas propietarias, personas poseedoras y personas titulares de otros derechos, ubicados en las ANP, sin pronunciamiento del estado de Guerrero, ni del municipio de reciente creación.
4. Derivado de lo anterior y en atención al Marco Geoestadístico edición diciembre 2023 vigente, la superficie del Santuario Playa Tierra Colorada se distribuye en tres municipios como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 1.- Ubicación actual del Santuario Playa Tierra Colorada.

Estado	Municipio	Superficie (ha)	%
Guerrero	San Nicolás	134.441957	50.98
	Cuajinicuilapa	123.770071	46.93
	Marquelia	5.508418	2.09
<b>Total</b>		<b>263.720446</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEGI (2023).

La creación del municipio de San Nicolás no implica cambio de superficie, modificación de la geometría del polígono ni la posición en el espacio geográfico del Santuario Playa Tierra Colorada, respecto a lo publicado en el decreto antes mencionado.

El Santuario Playa Tierra Colorada tiene una superficie total de 263-72-04.46 hectáreas (doscientas sesenta y tres hectáreas, setenta y dos áreas, cuatro punto cuarenta y seis centiáreas) y una longitud aproximada de 27 km y un ancho variable entre 48 m y 50.5 m (Cuéllar-González, 2000), lo que indica la dinámica del lugar. La poligonal se conforma de dos áreas: una zona núcleo “Barrita del río” con una superficie de 131-88-28.42 hectáreas (ciento treinta y una hectáreas, ochenta y ocho áreas, veintiocho punto cuarenta y dos centiáreas); y una zona de amortiguamiento “Punta Maldonado (El Faro)” de 131-



83-76.04 hectáreas (ciento treinta y una hectáreas, ochenta y tres áreas, setenta y seis punto cuatro centiáreas) (DOF, 2022a).

A partir de la carretera que comunica Montecillos-San Nicolás-Maldonado-Tierra Colorada, conocida como la número 200, y entre las localidades de Buenos Aires y Maldonado, se desprende un ramal denominado Maldonado-Tierra Colorada que llega a la localidad de Tierra Colorada, en donde se sitúa el Campamento Tortuguero. Posteriormente se toma un camino de terracería hacia el sur, con una distancia aproximada de tres kilómetros hasta el corral de incubación, sobre la playa, dentro del Santuario Playa Tierra Colorada (INEGI-SICT-IMT, 2022) (Figura 3).

El ANP colinda al norte con el municipio de Marquelia, al este con los municipios de Cuajinicuilapa y San Nicolás, en el estado de Guerrero; al oeste con el Océano Pacífico y al sur con el municipio de Santiago Tapextla, estado de Oaxaca.

Tabla 2.- Coordenadas extremas que definen al Santuario Playa Tierra Colorada.

Coordenadas	Longitud Oeste	Latitud Norte
Máxima	98°43'41.55376"	16°30'03.38437"
Mínima	98°33'52.10359"	16°19'35.90140"

Fuente: DOF (2022a).





Figura 3. Localización del Santuario Playa Tierra Colorada.





## 4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

### 4.2.1.- Relieve

El Santuario Playa Tierra Colorada se ubica en la provincia Fisiográfica XII Sierra Madre del Sur, la cual se extiende paralela a las costas del Océano Pacífico, desde el sur del estado de Nayarit, hasta Salina Cruz en el estado Oaxaca. Esta provincia es una de las placas móviles que integran la litósfera; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de las costas guerrerenses y oaxaqueñas, hacia las que se desplaza lentamente dos o tres centímetros al año para encontrar a lo largo de estas el sitio llamado "de subducción" donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra. A ello se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en los estados costeros. La porción más antigua de la Sierra Madre del Sur se ubica en la zona continental, está constituida por rocas metamórficas que afloran en toda la parte meridional del estado de Oaxaca, en donde se presentan intrusiones de cuerpos graníticos como el Batolito de Chiapas, el Batolito La Mixtequita y el Batolito Juchatengo, así como el Tronco Granítico de Etna (INEGI, 2004).

A su vez, el Santuario Playa Tierra Colorada se ubica en la subprovincia Costa del Sur en su porción centro. Esta subprovincia comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oeste noroeste – este sureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, y cruzar por el estado de Guerrero. En sus tramos más angostos presenta unos 20 km de ancho; comienza a ampliarse a la altura de Zihuatanejo para alcanzar un máximo de 45 km en la región de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. La zona está conformada por sierras, llanuras y lomeríos. Las sierras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz están constituidas predominantemente por rocas metamórficas precámbricas, aunque en el oriente se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del Mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario. Las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del Cuaternario principalmente; y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras, a lo largo de toda subprovincia (INEGI, 2004) (Figura 4).





Figura 4. Mapa fisiográfico del Santuario Playa Tierra Colorada.





#### 4.2.2.- Topografía y Geomorfología

El estado de Guerrero tiene una de las geomorfologías costeras más complejas de México: es atravesado por la sierra Madre del Sur, esto ocasiona que una gran cantidad de agua y sedimentos que bajan por los ríos caudalosos y de fuerte pendiente de esta región alimenten de sedimentos las lagunas costeras, las planicies aluviales y la zona costera como tal. Presenta una costa en la que se mezclan las playas arenosas y los trechos rocosos, es decir, cantiles y puntas rocosas se alternan con playas bajas arenosas, presenta un oleaje de alta energía. Las mareas son de tipo mixto con dos pleamares y dos bajamares en un período de 24 horas (Sandoval, 2017).

La región donde se ubica el Santuario Playa Tierra Colorada es un ambiente dinámico afectado por corrientes litorales, mareas, vientos y por aportaciones de sedimentos fluviales que presenta gran variabilidad en su expresión morfológica, así como en sus parámetros sedimentológicos. Sus formas del relieve se caracterizan por el desarrollo de una zona costera que corre de norte a sur, de poca amplitud que en la zona oeste colinda con un sistema de planicies y mesetas aluviales y conforme se avanza al este se encuentra con lomeríos de plegamiento que forma zonas de costa rocosa y acantilados costeros.

El relieve de la zona del Santuario Playa Tierra Colorada es de poca altitud en general, la zona de playa arenosa es de alrededor de 3 a 4 m. s. n. m. De manera general dentro del Santuario Playa Tierra Colorada, se ubican cuatro sistemas de geoformas correspondientes, tres al sistema costero y una al sistema fluvial: Costa de inundación o de intermareal, costa no diferenciada con playa, costa rocosa erosiva y valle aluvial con procesos de acumulación (Ortiz. 2000) (Figura 5).

**Costa de inundación o de intermareas:** es la costa con una planicie acumulativa de inundación o intermareas, con composición de manglar y o pastizal halófilo. Hacia el interior de la planicie pueden identificarse condiciones de pantano con popal o tular con suelos gley. Se ubica al extremo oeste y ocupa solo el 9.89 % del área del Santuario Playa Tierra Colorada al sur de la desembocadura del Río Ometepec.

**Costa no diferenciada con playa:** Es la parte costera más amplia que la costa rocosa erosiva, que se ubica colindante con mesetas y lomeríos de plegamiento en la zona centro norte del Santuario Playa Tierra Colorada. Se extiende a lo largo del Santuario Playa Tierra Colorada para ocupar un 28.54 % inicia al este del valle aluvial y es interrumpida por la transición a la costa rocosa erosiva.

**Costa rocosa erosiva:** Es la zona de costa colindante con el sistema de lomeríos de plegamiento, al sur del Santuario Playa Tierra Colorada, forma costas rocosas abrasivas de fuerte impacto por la acción del oleaje, la playa es estrecha de apenas unos metros de anchura ocupa el 59.65 % del área del ANP.

**Valle aluvial con procesos de acumulación:** Dentro de la zona costera, al oeste del Santuario Playa Tierra Colorada, se ubica el valle amplio del Río Paso del Arriero. Antes de llegar a la costa se desarrolla el valle aluvial con el aporte sedimentario del Río que antes de su llegada a la costa forma la laguna del Pio, durante la época de lluvias la boca de la laguna se abre y permite el intercambio de sedimentos y agua dulce ocupa solo el 1.92 % del área del Santuario Playa Tierra Colorada.





Figura 5. Geomorfología en la zona del Santuario Playa Tierra Colorada.



### 4.2.3.- Geología

Con base en la carta Geológico-Minera Acapulco E14-11, Guerrero y Oaxaca, del Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2000), regionalmente, el Santuario Playa Tierra Colorada se encuentra ubicado en los terrenos tecnoestratigráficos Xolapa. El terreno Xolapa consta de dos grupos de rocas, la unidad más antigua constituida por paragneises, esquistos pelíticos, esquistos de biotita, cuarcitas (pETpg(?)C) y mármoles (pETpg(?)Ma), cuyos protolitos sedimentarios son rocas pelíticas y carbonatos. El segundo grupo es el más ampliamente distribuido, y las rocas son más jóvenes que los paragneises, consiste principalmente de ortogneises, anfibolitas y migmatitas en facies de anfibolita. Algunas migmatitas presentan fusión incompleta en las rocas sedimentarias de grano fino y en los carbonatos, lo que indica un amplio desarrollo de metamorfismo de alto grado, que ocurrieron entre 66 a 46 Ma y localmente continuó hasta el Oligoceno. Posterior a la acreción del terreno Xolapa contra los terrenos adyacentes, se desarrolla un magmatismo, el cual se caracteriza por un patrón sistemático en las edades de cristalización entre 35 Ma, al oeste de Acapulco hasta 27 Ma al este de Puerto Ángel que conforman el Batolito de la Costa (Teo Gr-Gd) que se caracteriza por presentar una serie de cuerpos intrusivos de composición granítica, granodiorítica, con intemperismo esferoidal, presentan textura granular, hipidiomórfica holocristalina cuyos componentes Ortoclasa, albita-oligoclasa, biotita y anfíbol, en esta última unidad es que se ubica el 56.36 % del Santuario Playa Tierra Colorada, en la zona centro-este.

Los aluviones (Qhoal) que están acumulados en los valles de los ríos o al pie de los cerros y lomas donde forman abanicos y terrazas, cubren a los intrusivos y gneises del terreno Xolapa. Contemporáneo con este evento ocurren los depósitos lacustres (Qla) compuestos por sedimentos arcillo-limosos, interdigitados con arenas finas y acumulados en medios acuosos lagunares; entrelazados con depósitos litorales (Qholi), esta unidad se localiza en las playas que limitan el área continental, es común encontrar materia orgánica y conchas de moluscos sobre esta última se ubica el resto del Santuario Playa Tierra Colorada (43.64 %) (SGM, 2000) (Figura 6 y Figura 7).

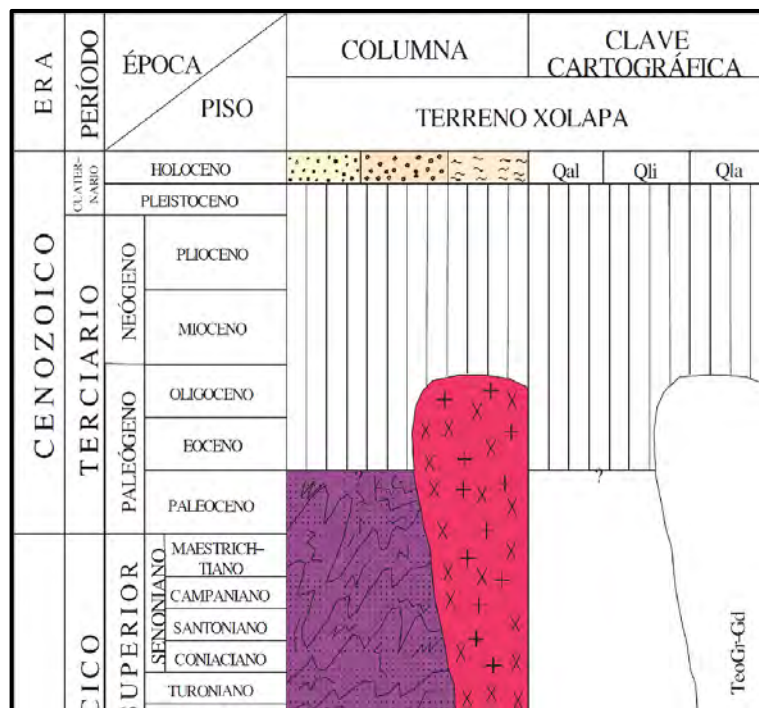


Figura 6. Columna estratigráfica en la zona del Santuario Playa Tierra Colorada.





Figura 7. Mapa geológico del Santuario Playa Tierra Colorada.



#### 4.2.4.- Edafología

El Santuario Playa Tierra Colorada, en su zona centro-oeste, corresponde edafológicamente a una zona de acumulación de material suelto alrededor del límite de acción del oleaje, del arrastre fluvial y eólico; es un ambiente dinámico de gran variabilidad en su expresión morfológica y en sus características sedimentológicas las cuales, en algunos casos, pueden variar de una temporada a otra; las unidades principales están formadas por sedimentos que forman los depósitos aluviales, lacustres, eólicos y de litoral. La zona centro- este del Santuario Playa Tierra Colorada se ubica sobre una zona de abrasión con escarpes rocosos que han modelado suelos de tipo regosol colindantes con los suelos arenosos de litoral de la costa.

Conforme a la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB por sus siglas en inglés, 2022), el Santuario Playa Tierra Colorada se ubica sobre tres diferentes tipos de suelo característicos de planicies costeras como los arenosoles (28.12 %) y los gleysoles (12.02 %) influenciados directamente por los aportes de la planicie aluvial y los médanos al oeste del Santuario Playa Tierra Colorada; y los regosoles influenciados por la zona de playa rocosa de abrasión y los aportes litorales (28.12 %).

**Arenosol:** Se ubican sobre costa al centro del Santuario Playa Tierra Colorada comprenden suelos arenosos profundos de arenas residuales después de una meteorización *in situ* de sedimentos ricos en cuarzo, también incluye suelos de arenas recientemente depositadas tales como tierras de playas. Son de textura arenosa, no consolidados, calcáreos. La topografía donde se ubican es de llanuras de arena, tienen textura gruesa, que explica su generalmente alta permeabilidad y baja capacidad de retención de agua y almacenamiento de nutrientes. Los Arenosol en los trópicos húmedos y subhúmedos es mejor dejarlos bajo su vegetación natural, particularmente aquellos profundamente meteorizados, que contienen material con una estructura de suelo débilmente expresada o que carece completamente de estructura. Como los elementos nutrientes están todos concentrados en la biomasa y en la materia orgánica del suelo, el desmonte de la tierra inevitablemente producirá un mal terreno infértil sin valor ecológico o económico (WRB, 2022).

**Gleysol:** Comprenden suelos saturados con agua subterránea durante períodos largos para desarrollar condiciones reductoras. Este patrón se compone esencialmente de un color rojizo, marrón o amarillento en las superficies de los agregados o en las capas superiores del suelo en combinación con colores gris/azulado dentro de los agregados o más profundo en el suelo. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía puede ser ácida o básica. Se ubican al noroeste del Santuario Playa Tierra Colorada en la zona de costa de inundación correspondiente a la planicie del Río el Naranjo.

**Regosol:** Son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados alterados y de textura fina que carecen de un horizonte móllico o úmbrico. El perfil es de tipo AC (horizonte superficial y material rocoso). No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación. Se ubican al sureste del Santuario Playa Tierra Colorada en la zona de escarpes rocosos y playa estrecha, por lo que desarrollan poca vegetación de matorral (Figura 8).



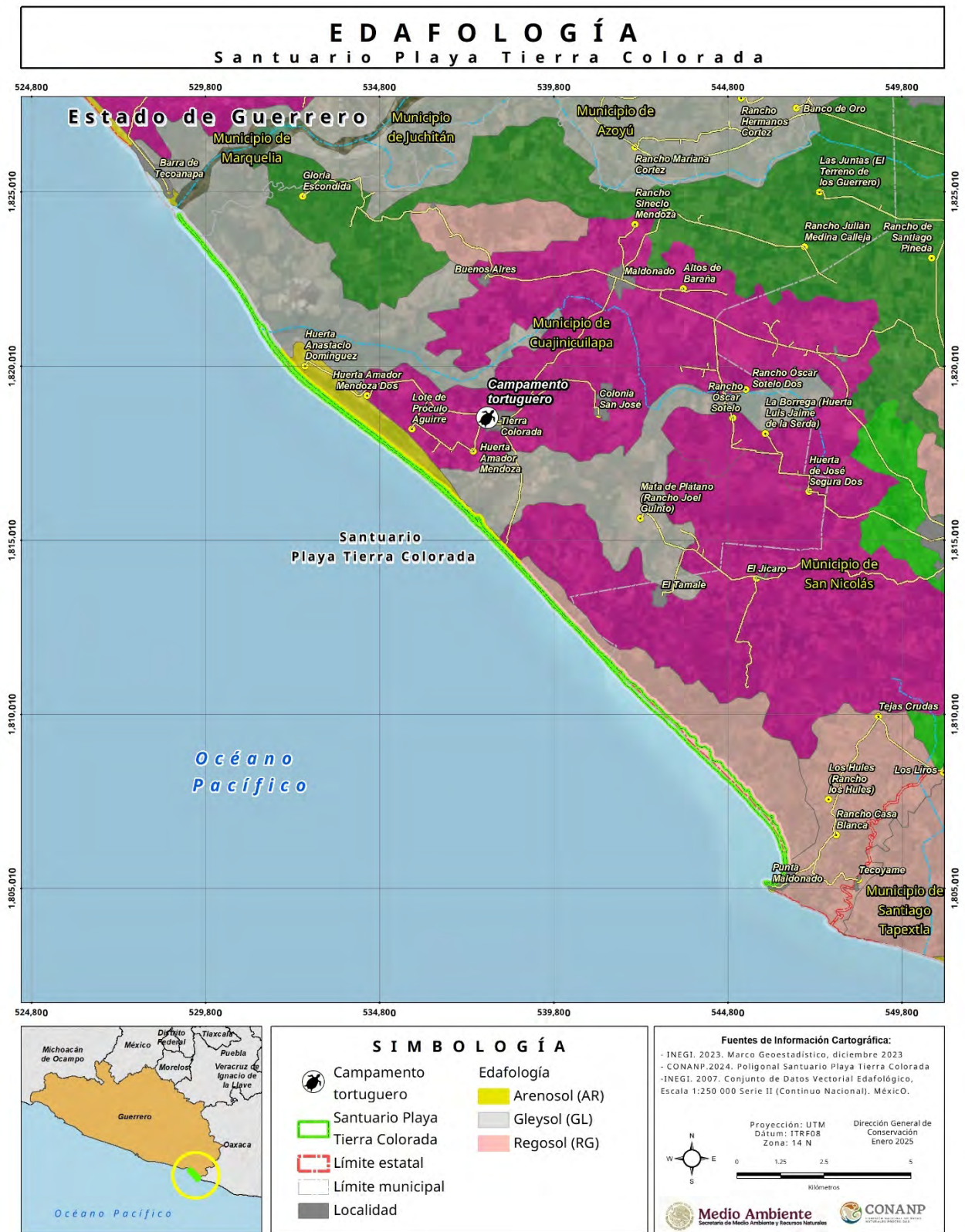


Figura 8. Mapa edafológico del Santuario Playa Tierra Colorada.





### 4.2.5.- Clima

Con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por García (2004), el clima predominante en la zona del Santuario Playa Tierra Colorada es del tipo cálido subhúmedo (Aw0), con temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. La precipitación del mes más seco es de entre 0 y 60 mm; las lluvias son de verano con índice P/T menor de 43.2 % y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual (Figura 9).



Figura 9. Clima presente en el Santuario Playa Tierra Colorada.



Las condiciones de precipitación y temperatura dentro de la zona del Santuario Playa Tierra Colorada se analizaron con la base de datos históricos del periodo 1951-2010 de dos estaciones meteorológicas activas de CONAGUA (2023) cercanas; estas, por su ubicación geográfica, son las más representativas de las condiciones climáticas de la zona, los datos se presentan en la Tabla 3 y Figura 10.

Tabla 3.- Datos de precipitación y temperatura de las estaciones 12226 Tierra Colorada y 12208 Cuajinicuilapa.

Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Estación: 12226 Tierra Colorada Latitud: 16°26'48" N Longitud: 98°38'31" W Altura 20 m s.n.m.	T Máx N (°C)	31.7	31.8	32	32.7	33.3	32.9	32.9	32.8	32.1	32.4	32.3	32.1	32.4
	T Med N (°C)	25	25.1	25.5	26.5	27.4	27.4	27.3	27.3	26.8	26.9	26.3	25.7	26.4
	T Min N (°C)	18.4	18.3	19	20.4	21.5	21.9	21.7	21.8	21.6	21.5	20.4	19.2	20.5
	P (mm)	11.6	5.8	1.4	0.2	35.6	248.6	185.1	255.3	321.9	138.2	21.4	7.5	1,232.60
Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Estación: 12208 Cuajinicuilapa Latitud: 16°22'08" N Longitud: 98°32'34" W Altura: 100 m s.n.m	T Máx N (°C)	33.7	33.8	34.1	35.1	35.5	34.1	33.9	33.9	33.1	33.3	33.9	33.9	34
	T Med N (°C)	26.6	26.9	27.4	28.4	29.1	28.6	28.3	28.3	27.9	27.8	27.5	27	27.8
	T Min N (°C)	19.6	19.9	20.6	21.6	22.8	23.1	22.8	22.8	22.7	22.3	21	20.1	21.6
	P (mm)	6.5	5.6	1.4	0.2	37.6	233.7	175.4	270.5	247.4	141.1	10.5	8.5	1,138.40

T Max N = Temperatura Máxima Normal. T Med N= Temperatura Media Normal. T Min N = Temperatura Mínima Normal, P= Precipitación

Fuente: CONAGUA (2023).

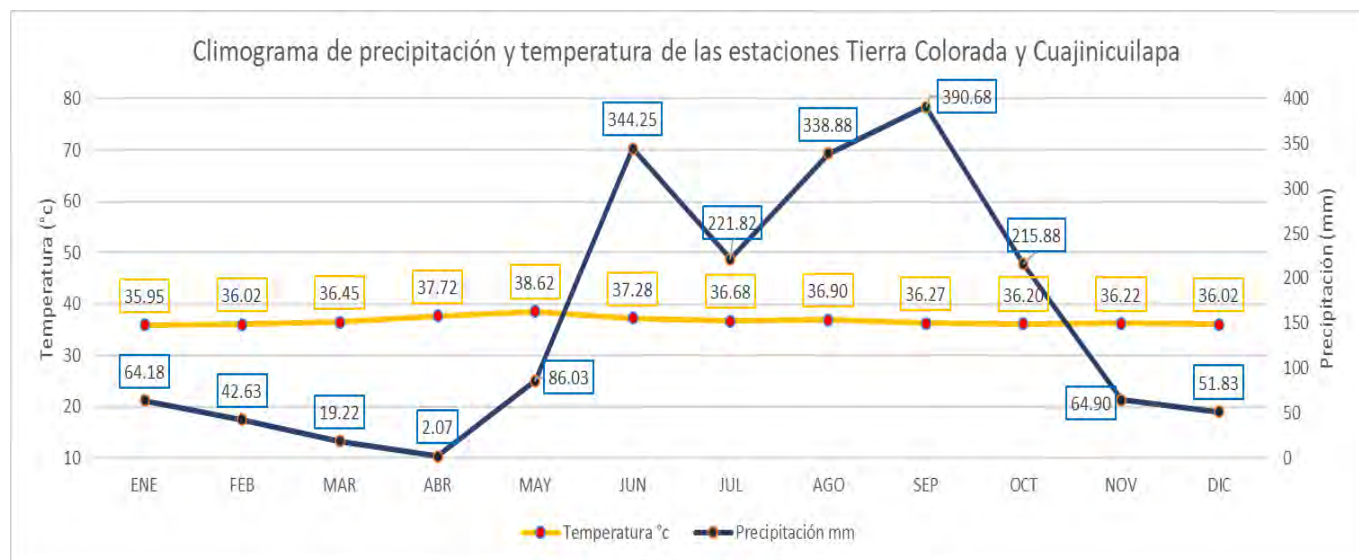


Figura 10. Climograma Santuario Playa Tierra Colorada.  
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA.

Como se observa en la Tabla 3 y el climograma (Figura 10) con los datos promedio de las estaciones Tierra Colorada y Cuajinicuilapa, la región donde se ubica el Santuario Playa Tierra Colorada muestra





poca variabilidad térmica durante el año; enero es el mes más frío y mayo el más cálido con 35.95 °C y 38.62 °C respectivamente con una media anual de 32.4 °C. En cuanto a la precipitación, los meses más secos son de noviembre a mayo por debajo de los 90 mm, y abril el de menor precipitación con 2.07 mm; la temporada lluviosa va de mayo a octubre, los meses más lluviosos son junio y septiembre, con 344.25 y 390.68 mm respectivamente, con un descenso en julio hasta los 221.82 mm y con lluvias esporádicas el resto de los meses, como se muestra en el gráfico, en general, los meses de menor temperatura coinciden con los de menor precipitación y de esta forma con la temporada cálida y lluviosa.

Con base en Pérez (2013), la región del Pacífico centro y sur mexicano, se caracteriza por una estación lluviosa que inicia en mayo y finaliza en octubre, presenta una distribución bimodal con dos picos máximos uno en junio y otro en septiembre-octubre, con un mínimo relativo conocido como la sequía de medio verano o “canícula” en los meses de julio y agosto. En el mes de junio, la zona Intertropical de Convergencia se establece sobre la región. Después de iniciada la estación de lluvias, hay un marcado descenso en la convección, con duración de dos meses aproximadamente, correspondiente a la canícula. A finales de agosto se observa el retroceso de la nubosidad sobre el noroeste del país y la estación húmeda empieza a disminuir a finales de septiembre, pocos días después se da el retiro de la estación principal de lluvias en el sur de México y América Central y la zona de convección inicia su desplazamiento hacia el hemisferio sur. Sin embargo, en octubre y noviembre también es común tener la influencia de ciclones tropicales, por lo que la estación de lluvias se extiende en el Pacífico mexicano hasta mediados o finales de noviembre.

### **Perturbaciones**

Los gradientes de radiación solar anual provocan la generación de centros de baja y alta presión entre el mar y la tierra a nivel regional, lo que deriva en tormentas tropicales y huracanes con una incidencia de 3/año y rachas mayores a 30 m/s. La frecuencia e intensidad de huracanes y tormentas han aumentado durante los últimos seis años en las costas del Pacífico mexicano. El Servicio Meteorológico Nacional informa que a partir de 1989 las tormentas tropicales y huracanes aumentaron significativamente de un promedio de 18 a 24 meteoros/año. Aunado a esto se incrementó la fuerza de los vientos de 150 a 220 km/hora, con lo que se observa un corrimiento en la temporada de huracanes hacia finales de octubre y noviembre (FIR, 2003).

Con base en datos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América (NOAA, por sus siglas en inglés) (NOAA, 2023) y del Servicio Meteorológico Nacional (SEMARNAT, 2022a), la zona se ha visto afectada por 16 tormentas tropicales (Figura 11), donde destacan las tormentas más intensas: Paulina en 1997 que impactó como huracán categoría 2, Carlotta en 2012 el cual impactó como huracán categoría 1 y Rick en 1997 que impactó como huracán categoría 1. La Tabla 4 enlista la información de las tormentas que han afectado la región.



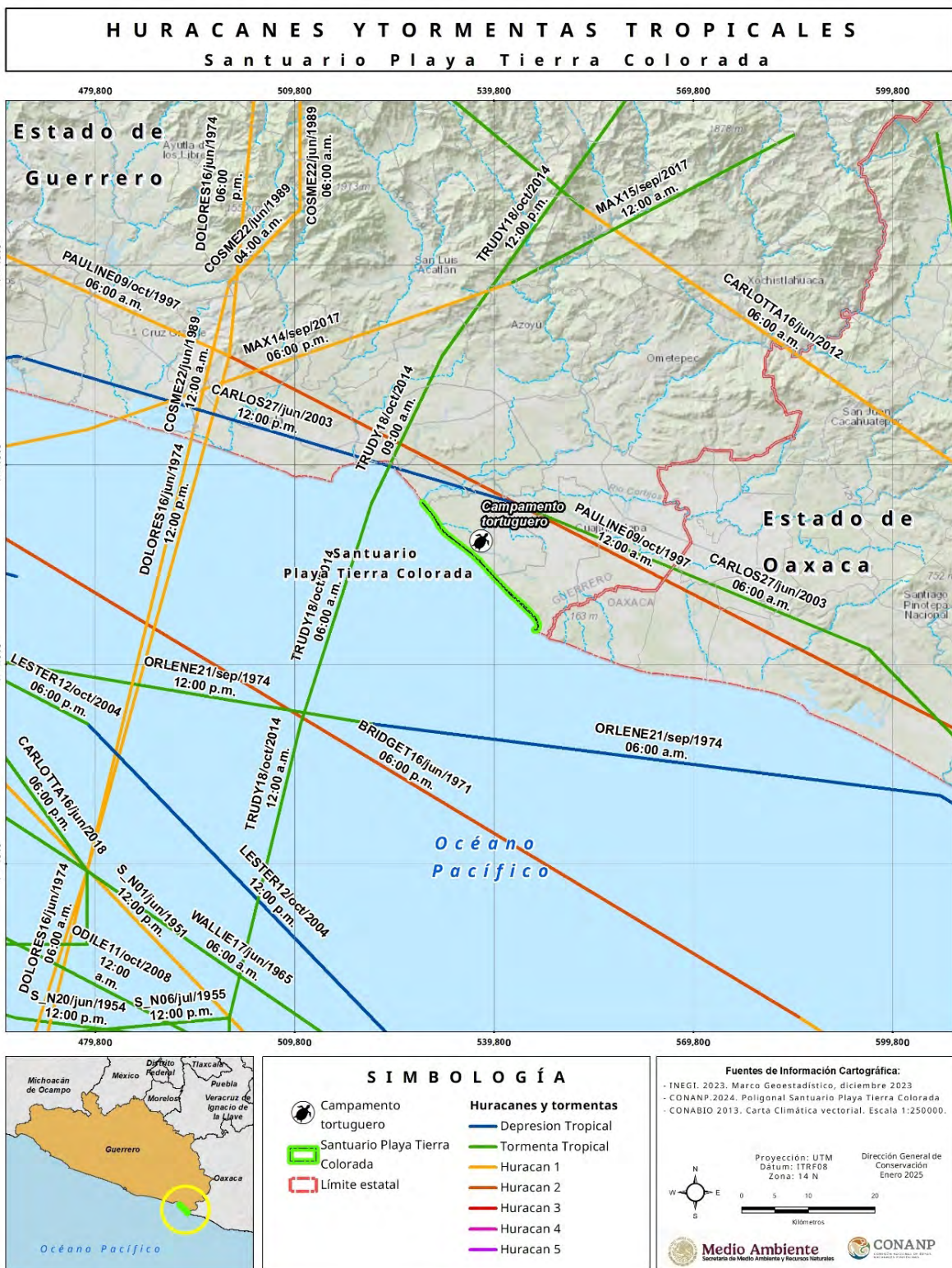


Figura 11. Huracanes y tormentas tropicales.  
Fuente: NOAA (2023).





Tabla 4.- Eventos meteorológicos registrados en el Santuario Playa Tierra Colorada.

NOMBRE	AÑO	CATEGORÍA	VIENTO MÁXIMO SOSTENIDO (KM/H)	MUNICIPIO / LOCALIDAD
CARLOTTA	2018	Tormenta Tropical	150	A 20 km al noroeste de Puerto Escondido, Oax.
BEATRIZ	2017	Tormenta Tropical	65	Línea de costa de Oaxaca, entre Puerto Ángel y las playas de Zipolite.
MAX	2017	H1	130	Costa de Guerrero en la cercanía de la población de Pico del Monte, al sur de la Laguna de Chautengo, Gro.
TRUDY	2014	Tormenta Tropical	95	Tocó tierra en las inmediaciones de la población de Marquelia, Gro.
CARLOTTA	2012	H1	150	A 20 km al noroeste de Puerto Escondido, Oax.
ODILE	2008	Tormenta Tropical	50	50 Km. al sureste de Lázaro Cárdenas, Mich.
LESTER	2004	Tormenta Tropical	45	40 Km. al sureste de Acapulco, Gro.
CARLOS	2003	Tormenta Tropical	95	15 Km. al noroeste de Pinotepa Nacional, Oax.
RICK	1997	H1	85	Puerto Escondido, Oax.
PAULINA	1997	H2	195 [165]	Puerto Ángel, Oax; Acapulco, Gro.
OLAF	1997	Tormenta Tropical	60	Bocabarra, Oax.; Manzanillo, Col.
CRISTINA	1996	Tormenta Tropical	60	Huatulco, Oax.
DT 5E	1991	Depresión Tropical	55	Pinotepa Nal., Oax.
COSME	1989	H1	140	Cruz Grande, Gro.
ORLENE	1974	Depresión Tropical / H1	55 [150]	Laguna Monroy, Oax.; La Cruz, Sin.

Categorías: Escala de vientos para huracanes Saffir-Simpson. Huracán categoría 5 (H5), Huracán categoría 4 (H4), Huracán categoría 3 (H3), Huracán categoría 2 (H2), Huracán categoría 1 (H1).

Fuente: NOAA (2023), SEMARNAT (2022a), SMN (2012).



#### 4.2.6.- Hidrología

El Santuario Playa Tierra Colorada se ubica en la Región Hidrológica número 20 Costa Chica de Guerrero, la cual se localiza en el sureste de México entre los estados de Guerrero y Oaxaca, colinda al norte por las regiones hidrológicas número 18 Balsas y 28 Papaloapan, al sur por el Océano Pacífico y por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, al este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec y al oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, tiene una extensión de 35,923.39 km<sup>2</sup>, precipitación anual promedio de 1,282 milímetros y escurrimiento medio anual de 18,170.28 millones de metros cúbicos (DOF, 2017).

El 32 % de la superficie del Santuario Playa Tierra Colorada se localiza en la subcuenca Río Ometepec o Grande y el 68 % en la subcuenca Laguna de Motengo. Las corrientes superficiales que vierten sus aguas en la zona del Santuario Playa Tierra Colorada y su área de influencia son de condición perenne e intermitente, está integrada por una extensa y complicada red hidrográfica proveniente de la zona serrana, generalmente de tipo dendrítico que en ocasiones cambia a enrejado para drenar hacia el Océano Pacífico, entre los ríos que desembocan ya sea cerca o cruza el Santuario Playa Tierra Colorada, están: al noroeste el río Ometepec o Quetzala, este es el más importante de la región y le da nombre a la cuenca, la boca de este río permanece siempre abierta por lo que siempre provee de sedimentos la zona del Santuario Playa Tierra Colorada, tiene una aportación hídrica de 15 m<sup>3</sup>/s, con sus afluentes de Santa Catarina con 8 m<sup>3</sup>/s, el Quetzala con 6 m<sup>3</sup>/s y el Cortijos con 1 m<sup>3</sup>/s; al centro se ubican los Arroyos Paso del Arriero y Arroyo Playitas, la boca de estos solo se abre de forma temporal en la época de lluvias la zona donde se abre a través de la barra arenosa es cambiante en cada temporal; y al sur se ubica el Arroyo La Fortuna el cual cuenta con una barra arenosa que se abre durante el periodo de lluvias al igual que los anteriores (INEGI 2010a; 2010b) (Figura 12).

El Santuario Playa Tierra Colorada se ubica sobre el Acuífero (1235) Cuajinicuilapa el cual se localiza en el extremo sureste del estado de Guerrero, cuya extensión territorial es de 1,800 km<sup>2</sup> y corresponde a la porción baja de la planicie costera de la cuenca de los ríos Grande y Cortijos. La recarga total media anual, estimada para el acuífero del Valle de Cuajinicuilapa, es de 180,000,000 m<sup>3</sup> /año. La descarga natural comprometida, asciende a 30,000,000 m<sup>3</sup> / año. El volumen de extracción de aguas subterráneas es de 38,443,148 m<sup>3</sup> anuales. Respecto a la disponibilidad media anual de agua subterráneas es de 111,556852 hm<sup>3</sup> anuales (CONAGUA, 2024).

Se resumen en la Tabla 5 los valores de disponibilidad de agua del acuífero correspondiente al Santuario Playa Tierra Colorada, publicados en el DOF (2023).

Tabla 5. Balance de aguas subterráneas del acuífero dentro del Santuario Playa Tierra Colorada (DOF,2023).

Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA	
			VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	Positiva	Negativa (DÉFICIT)
Cifras en millones de metros cúbicos anuales								
CUAJINICUILAPA	180.0	30.0	18.490942	19.316783	0.635424	0.000000	111.556852	0.000000

**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.

Fuente: (DOF, 2023b, NOM-011-CONAGUA-2015).



El acuífero es de tipo libre heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido horizontal como vertical, de baja capacidad de almacenamiento, conformado por dos medios hidrogeológicos, uno de naturaleza porosa y otro fracturado. El medio poroso constituye la unidad superior y está representado por los sedimentos aluviales de granulometría que varía de gravas a arcillas, que constituyen el lecho y la llanura de inundación de los ríos y arroyos tributarios, así como depósitos litorales y conglomerados que conforman la planicie costera. Esta es la unidad que se explota actualmente (CONAGUA, 2024).

### **Calidad del agua**

Con base en la Red Nacional de Medición de Calidad del agua de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se observó que, a lo largo del Santuario Playa Tierra Colorada y sus zonas colindantes, en una distancia de 500 m, se ubican cuatro sitios de muestreo para el periodo 2012 – 2022.

El análisis de la calidad del agua superficial consideró 8 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). Con base en estos indicadores. CONAGUA utiliza el 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. El análisis de los resultados se observa que en el Santuario Playa Tierra Colorada prevalece un semáforo verde o con buena calidad, ya que los elementos se encuentran por debajo del límite máximo permitido que llega en algunos casos a excelente; y solo en dos sitios que corresponden a la desembocadura del Río Ometepe se encuentran en semáforo rojo que rebasa el límite máximo permisible en los elementos Demanda Bioquímica de oxígeno, Coliformes fecales y *Escherichia coli* (CONAGUA, 2024b).





Figura 12. Mapa hidrológico del Santuario Playa Tierra Colorada.



#### 4.2.7.- Oceanografía

En el Santuario Playa Tierra Colorada la playa es muy dinámica y de alta energía. El avance del mar en la zona se encuentra relacionado con la redistribución de los sedimentos marinos frente a la bahía y resalta la importancia de los procesos de depósito y erosión del área, principalmente en la porción sudoriental en la sección sureste que limita con las rocas areniscas de Punta Maldonado. Esta porción se estrecha significativamente hasta desaparecer por completo; estos cambios son muy variables a lo largo de los años (FIR, 2003).

Las mareas en la zona son mixtas semidiurnas y presentan una altura promedio en verano (julio-agosto) de 0.63 m, mientras que en primavera la altura es de 0.96 m, con penetración en el estuario de Barra de Tecoanapa con influencia hasta una distancia de 3.8 km en el margen izquierdo del río y hasta 6.5 km en el margen contrario. Es durante la pleamar que se introduce una gran cantidad de agua marina dentro del canal de marea que comunica con el estuario. El volumen de agua marina introducido por las mareas es bajo comparado con otros sistemas; esto se debe a que el flujo de agua introducido por el río hacia el mar domina el proceso oceánico, principalmente durante la época de lluvias, así como a la reducida amplitud de la boca, la altura reducida de las mareas (0.63 a 0.96 m durante el año) y a lo reducido de la planicie costera (FIR, 2003).

En cuanto a los vientos de la zona, entre los meses de mayo a octubre los vientos regionales dominantes tienen una dirección sur-norte. El gradiente de radiación solar recibido entre el día y la noche, provoca cambios de temperatura entre el mar y la tierra que generan patrones de vientos y brisas locales de diferente magnitud entre el día y la noche (5 a 7 m /s) (FIR, 2003).

#### 4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

El estado de Guerrero es considerado el cuarto estado más diverso del país, alberga una importante biodiversidad, producto de la gran variedad de climas, tipos de vegetación y por la confluencia dentro de su territorio de cuatro importantes regiones naturales: Sierra Madre del Sur, Cuenca del Balsas, Planicie Costera del Pacífico y Sierra Norte (Flores-Villela y Gerez, 1994; Meza-Arcos y López-García, 1997; Challenger, 1998; Navarro-Sigüenza, 1998).

El Santuario Playa Tierra Colorada alberga 816 taxones nativos: 22 procariontes, 497 protoctistas, 62 plantas vasculares, 52 invertebrados y 183 vertebrados. Esta riqueza representa el 6 % de las especies registradas en el estado de Guerrero. Del total, dos especies de plantas, una de invertebrado y 14 de vertebrados son endémicos; además, tres plantas y 34 vertebrados se encuentran en alguna categoría de riesgo 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”. Así mismo, tres especies de plantas vasculares y 17 especies de vertebrados son 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” (DOF, 2014) (Tabla 6).

Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye a 24 especies exóticas y 27 especies potencialmente exóticas-invasoras de protoctistas, dos especies de plantas exóticas, un invertebrado exótico y cuatro especies de vertebrados exóticos-invasores. La lista de especies exóticas e invasoras se realizó con información de campo, de literatura científica, de sistemas de información sobre especies invasoras, 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, y de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal (CONANP, 2025).





Tabla 6. Número de especies registradas en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Grupo taxonómico	Número de especies				
	Estado de Guerrero	Santuario Playa Tierra Colorada <sup>7</sup>	Endémicas	En categoría de riesgo <sup>8</sup>	Prioritarias <sup>9</sup>
Procariontes	22 <sup>1</sup>	22 (100 %)	0	0	0
Protoctistas	572 <sup>1</sup>	497 (81 %)	0	0	0
Plantas vasculares	6,551 <sup>2</sup>	62 (1 %)	2	3	3
Invertebrados	4,909 <sup>3</sup>	52 (1 %)	1	0	0
Anfibios	78 <sup>4</sup>	3 (4 %)	1	0	0
Reptiles	182 <sup>4</sup>	20 (11 %)	5	13	7
Aves	545 <sup>5</sup>	149 (27 %)	8	19	9
Mamíferos terrestres	209 <sup>6</sup>	11 (5 %)	0	2	1
<b>Total</b>	<b>13,068</b>	<b>816 (6%)</b>	<b>17</b>	<b>37</b>	<b>20</b>

<sup>1</sup>Torres-Ariño *et al.*, (2019), <sup>2</sup>Villaseñor (2016). <sup>3</sup>CONABIO (2024a) se consideran únicamente arácnidos, crustáceos e insectos. <sup>4</sup>Palacios-Aguilar y Flores-Villela (2018). <sup>5</sup>Almazán-Núñez *et al.*, (2017), <sup>6</sup>Santos-Moreno (2014), <sup>7</sup>El número entre paréntesis indica la representatividad, expresada en porcentaje, del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies. <sup>8</sup>Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. <sup>9</sup>Conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación” en el DOF (2014).

La integración de la lista de especies (anexos 1 y 2), así como la descripción de los tipos de vegetación y los grupos taxonómicos, es el resultado del análisis y sistematización de información científica obtenida en campo, en publicaciones científicas, en bases de datos taxonómicas-biogeográficas y colecciones científicas, consultadas en 2024. Para asegurar la calidad de la información, 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 incluidos en las listas se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo.

En el Anexo 1 se integra la lista de especies e infraespecies aceptadas y válidas conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico. En el Anexo 2 se enlistan las especies e infraespecies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada. En ambas listas se indican con símbolos las especies endémicas, en categoría de riesgo, prioritarias, polinizadoras, exóticas y exóticas-invasoras.

### Tipos de vegetación

El estado de Guerrero destaca por la interacción de diversos factores geográficos, climáticos y edáficos, los cuales se combinan para crear una estructura única de tipos de vegetación. El Santuario Playa Tierra Colorada se encuentra en la Costa Pacífica, en una estrecha llanura costera que se extiende desde Zacatula hasta Acapulco, que se amplía hacia Oaxaca (Meza-Arcos y López-García, 1997), y que consiste principalmente de vegetación de duna y matorral costeros (CONABIO, 2022a).

Además, uno de los aspectos más relevantes del ambiente físico del estado de Guerrero es la presencia de un gradiente de precipitación y altitud, lo cual se refleja en cambios significativos en la cobertura vegetal y la diversidad florística de las selvas, las cuales son las comunidades vegetales más extendidas de la región y a su vez, funcionan como una sombra orográfica para la humedad del Pacífico (Rzedowski, 2006; Sánchez-Colón *et al.*, 2009).





## Metodología

### A. Elaboración de la cartografía

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

#### Insumos

- Polígono del Santuario Playa Tierra Colorada.
- Banco de Imagen de alta resolución espacial con un rango de 7.5 a 1.9 cm por pixel 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.
- Imágenes dron tipo cenital para la generación de mosaico de ortofoto, promedio de altura del vuelo de 50 m, 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 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 (USV) del Santuario Playa Tierra Colorada, se utilizó el conjunto de datos vectoriales de la carta USV serie VII de INEGI, con lo cual se elaboraron mapas de trabajo de campo en los que se incorporaron imágenes de satélite de alta resolución en el espectro visible (RGB). Con el objetivo de verificar en campo la identificación de coberturas vegetales, así mismo se propusieron recorridos para el caminamiento de transectos.

Se estimó que algunos sitios podían resultar inaccesibles, por lo que 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 Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada, se organizaron brigadas formadas por especialistas y personal local, así mismo se realizaron recorridos en campo los cuales fueron georreferenciados mediante un Sistema de Posicionamiento Global (por sus siglas en inglés, GPS) 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 con líneas de vuelo programadas 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, así mismo, 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, con extrapolación de 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 cartografiada 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 Tierra Colorada.

## 4. Validación de la información

A partir del trabajo de campo y del procesamiento y análisis de la información, se generó una capa vectorial resultante de la foto interpretación, la cual fue etiquetada conforme a la clasificación correspondiente. Para validar esta información, se corroboró con investigadores 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. Resultado:

#### Descripción de los tipos de vegetación:

En cada transecto georreferenciado se observaron y registraron las características fisonómicas, de la estructura y desarrollo de la vegetación; así mismo, 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 Tierra Colorada se presentan los siguientes tipos de vegetación predominantes: 1) Vegetación de duna costera y 2) Matorral Costero (Tabla 7 y Figura 13).

Tabla 7. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Tipos de vegetación y uso de suelo	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Playa arenosa	202.19	76.67
Cantil costero	35.57	13.49
Bocabarra	10.37	3.93
Vegetación de duna costera	8.01	3.04
Matorral costero	6.29	2.38
Infraestructura	1.29	0.49
<b>Total</b>	<b>263.72</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia.



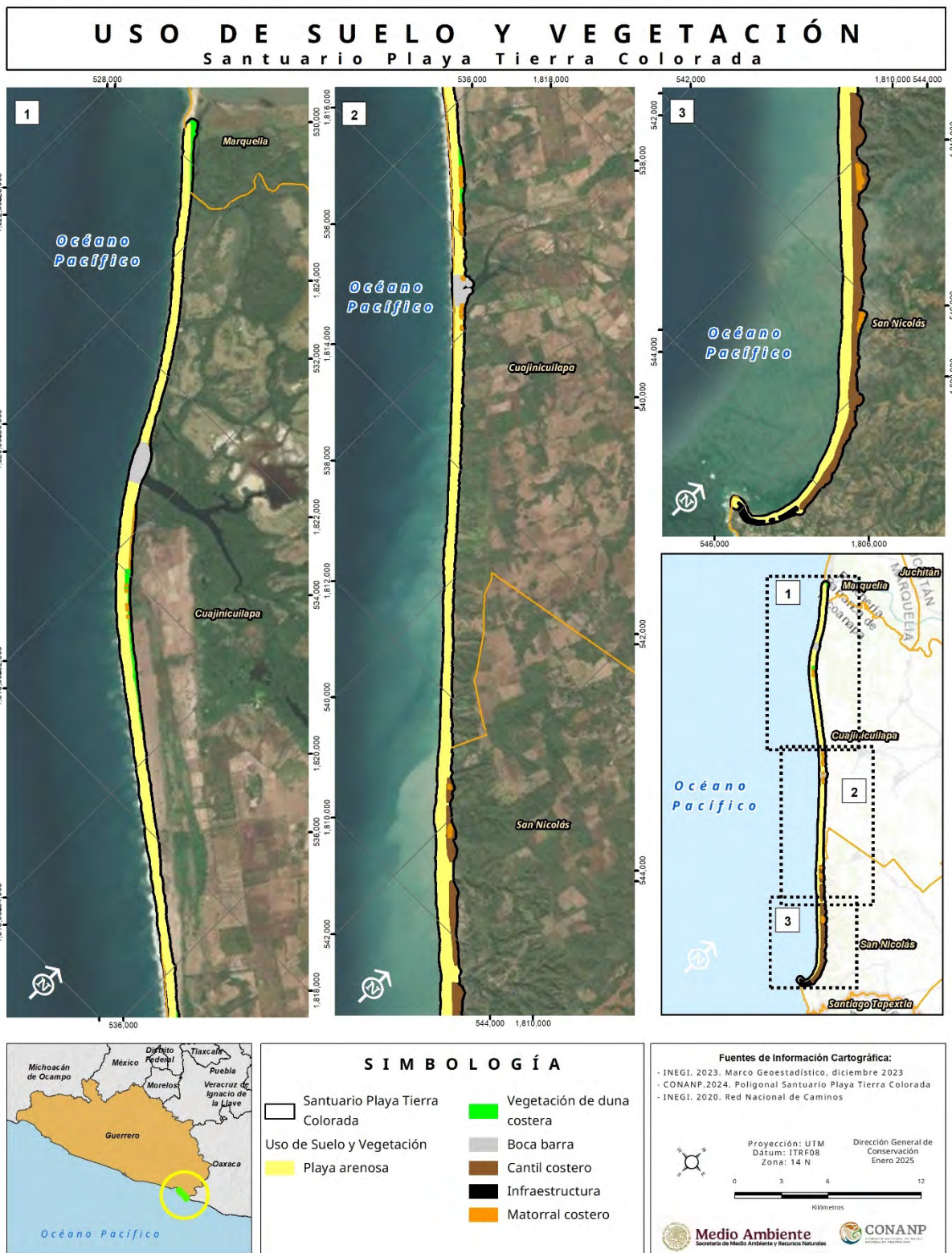


Figura 13. Mapa de uso de suelo y vegetación del Santuario Playa Tierra Colorada.



## Vegetación de duna costera

Este tipo de vegetación es el de mayor extensión en cuanto a cobertura del Santuario Playa Tierra Colorada con 3.04 % de la superficie, equivalente a 8.01 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, de igual forma, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, lo que inicia la formación de suelo. La vegetación que logra colonizar estas zonas se caracteriza por ser halófito, de hojas crasas y hierbas rastreras. Las especies presentes dentro del Santuario Playa Tierra Colorada son principalmente *Distichlis spicata*, *Pectis multiflosculosa*, *Pectis saturejoides*, *Okenia hypogaea*, *Tephrosia cinerea*, *Fimbristylis dichotoma*, *Ipomea pes-caprae*, *Ipomea imperati* y *Canavalia rosea*.

## Matorral costero

Este tipo de vegetación es el segundo en cuanto a extensión de cobertura del Santuario Playa Tierra Colorada con el 2.38 % de la superficie, equivalente a 6.29 ha. Es una vegetación muy característica donde domina la forma de crecimiento arbustiva que muestra una alta densidad, con mayor posibilidad de acumulación de materia orgánica y una pendiente menos evidente, casi siempre bien delimitada que se presenta cerca de la franja litoral, en sustrato arenoso y con aporte continuo de brisa y humedad marina. En el Santuario Playa Tierra Colorada, 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. En esta zona crecen especies con menos tolerancia a cambios ambientales. El matorral costero es una comunidad vegetal más abierta que otros matorrales, agrupado generalmente en rodales que mantienen un sotobosque herbáceo. La altura promedio de esta comunidad va desde los 0.5 hasta los 3 m de altura. En este matorral predominan, en la zona norte y centro, los rodales de *Neltuma juliflora*, que localmente se conocen como mogotes, los cuales son muy característicos al ser modelados por el viento que dan la apariencia de montículos; estos son importantes refugios para la fauna que habita esta zona costera. Otras especies que se encuentran en estas formaciones vegetales son *Acanthocereus tetragonus*, *Coccoloba barbadensis*, *Chrysobalanus icaco*, *Lantana camara* y *Passiflora foetida*.

Cabe mencionar que el matorral costero, limita en algunas zonas con los márgenes de cuerpos de agua en donde hay manglar, comunidad vegetal que no se presenta dentro del polígono del ANP; sin embargo, es posible encontrar individuos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*).

Es importante señalar que existe, hacia la zona sur del Santuario Playa Tierra Colorada, una extensión importante de cantil costero o acantilados, que se definen como una porción de roca que sobresale del suelo en ángulo con respecto a la horizontal, que en algunos casos puede ser abrupto o gradual. En estas formaciones rocosas son muy comunes los deslaves, y es precisamente en estos depósitos de escombros donde prosperan pequeños manchones de matorral costero, que se observan de forma muy discontinua a lo largo de los acantilados. Además, en la parte alta del cantil, se presenta la selva baja caducifolia, comunidad vegetal que no se encuentra dentro del polígono del ANP; sin embargo, es posible observar algunos elementos, tales como *Crateva tapia*, *Bursera excelsa*, *Guazuma ulmifolia*, entre otros.





## BIODIVERSIDAD

### PROCARIONTES

#### Algas verde azules (Clase Cyanophyceae)

Las algas verde azules o cianobacterias son organismos procariontes, es decir, no tienen núcleo ni organelos y al igual que las plantas, tienen la capacidad de realizar fotosíntesis oxigénica. Pueden ser unicelulares, coloniales o tener formas filamentosas con colores que van del verde, verde azul, violeta y en algunas ocasiones rojo. Se pueden encontrar en ambientes marinos, dulceacuícolas y terrestres (Hoek *et al.*, 1995).

Para México se tiene registro de 941 especies de algas verde azules (Novelo y Tavera, 2022; CONABIO, 2024a), mientras que para el estado de Guerrero se registran 22 especies planctónicas, distribuidas en 13 familias y seis órdenes (Torres-Ariño *et al.*, 2019) que se encuentran en el Santuario Playa Tierra Colorada, entre las cuales las de mayor riqueza son Xenococcaceae con cinco especies y Oscillatoriaceae, con tres especies. Algunas de estas especies son: *Microcystis aeruginosa*, *Blennothrix lyngbyacea*, *Chamaecalyx fucicola*, *Xenococcus gilkeyae* y *Leptolyngbya fragilis* (Anexo 1).

### PROTOCTISTAS

#### Algas fitoplanctónicas (Divisiones Bacillariophyta, Ochrophyta, Haptophyta, Dinoflagellata y Euglenozoa)

Las algas son un conjunto de organismos fotosintéticos que difieren notablemente en su forma, tamaño, estructura celular, metabolismo, composición bioquímica, ciclo de vida, hábitat, etcétera, pueden ser microscópicas unicelulares o formar asociaciones que llegan a medir varios metros, sin embargo, presentan niveles de organización semejantes y se distinguen por carecer de una diferenciación celular que produzca tejidos verdaderos (González-González, 1987; Hoek *et al.*, 1995).

Entre las algas, las denominadas fitoplanctónicas incluyen a las diatomeas, dinoflagelados, euglenas, cocolitofóridos y ocofitas, entre otras, que usualmente son microscópicas, pero pueden formar grandes masas como parte del fitoplancton y fitobentos marinos (Hernández-Becerril, 2014; Baylón *et al.*, 2018).

Los grupos del fitoplancton más diversos y dominantes son las diatomeas y los dinoflagelados, seguidos de cianobacterias y euglenas (Torres-Ariño *et al.*, 2019), los cuales son relevantes debido a que son responsables de más del 45 % de la producción primaria mundial (Hernández-Becerril, 2014), lo que a su vez favorece las condiciones para reducir el calentamiento global (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

En México se han descrito alrededor de 1,488 especies de fitoplancton marino (Hernández-Becerril, 2014), y en el estado de Guerrero se registran 572 especies pertenecientes a cinco divisiones algales: Bacillariophyta, Ochrophyta, Haptophyta, Dinoflagellata y Euglenozoa (Torres-Ariño *et al.*, 2019).

En el Santuario Playa Tierra Colorada se tiene registro de 497 especies de algas fitoplanctónicas nativas, distribuidas en cinco divisiones, ocho clases, 50 órdenes y 87 familias. La mayor riqueza específica está representada en los dinoflagelados (división Dinoflagellata) con 268 especies y 31 familias, seguido de las diatomeas (división Bacillariophyta) con 224 especies y 52 familias (Anexo 1). Dicho número de especies representa el 87 % de la riqueza estatal de algas fitoplanctónicas.

Finalmente, se registran 24 especies exóticas de las divisiones Bacillariophyta, Dinoflagellata y Ochrophyta, así como 27 especies de la división Dinoflagellata que, según Torres-Ariño *et al.* (2019) son potencialmente exóticas-invasoras (Anexo 1).



## 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 23,000 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 flora vascular del estado de Guerrero incluye aproximadamente 6,551 especies distribuidas en 238 familias (Villaseñor, 2016).

En el Santuario Playa Tierra Colorada se encuentran 62 especies nativas de plantas vasculares distribuidas en 29 familias y 17 órdenes (Anexo 1). Esta riqueza representa el 1 % de la flora estatal. Entre las familias con mayor diversidad de especies se encuentran: Cyperaceae con 14, Fabaceae con siete y Convolvulaceae con cuatro.

Por otro lado, dos especies presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada son endémicas de México: *Epidendrum citrosimum* y *Erythrostemon nelsonii*. Además, hay tres especies amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), que a su vez son prioritarias para la conservación en México.

Finalmente, en el Santuario Playa Tierra Colorada también están presentes dos especies exóticas: la verdolaga (*Portulaca oleracea*) y la palma de coco (*Cocos nucifera*) (CONANP, 2025).

## 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 6,327 son de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023), 54,692 de crustáceos y 51,579 de insectos (CONABIO, 2024b).

Particularmente, para el estado de Guerrero se han registrado 4,909 especies de invertebrados, de los cuales, destaca por su riqueza la clase Insecta con 3,351 especies, seguida de Arachnida con 289 y Crustacea con 226 (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Tierra Colorada hay registro de 52 especies de invertebrados nativos del phylum Arthropoda, correspondientes a seis órdenes, 12 familias y tres clases: Arachnida (una especie), Malacostraca (tres especies) e Insecta (48 especies) (Anexo 1). Esta riqueza representa el 1 % de los invertebrados registrados en el estado de Guerrero.

### Artrópodos (Phylum Arthropoda)

#### Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

#### Alacranes (Clase Arachnida)

Los arácnidos pertenecen al subphylum Chelicerata, clase Arachnida, que incluye escorpiones, opiliones, pseudoescorpiones y ambliopígidios o arañas patonas, 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 Guerrero se tienen registradas 289 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Tierra Colorada se registra una especie nativa de alacrán del orden Scorpiones y la familia Buthidae: el alacrán oaxaqueño (*Centruroides fulvipes*), que además es endémico de México (Anexo 1).

Por otro lado, 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, 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 (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, etc. Pueden ser depredadores, herbívoros, omnívoros, detritívoros y carroñeros (Brusca y Brusca, 2003).

En México existen 54,692 especies de crustáceos (CONABIO, 2024b), de los cuales, 468 corresponden a especies dulceacuícolas y para el estado de Guerrero se han registrado 226 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Tierra Colorada hay registro de tres especies de cangrejos de dos familias: el chalcahuite (*Cardisoma crassum*) y el cangrejo morado (*Gecarcinus quadratus*) de la familia Gecarcinidae y el cangrejo fantasma del Pacífico (*Ocypode occidentalis*) de la familia Ocypodidae (Anexo 1).

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 Guerrero se han registrado 3,351 especies (CONABIO, 2024a).



En el Santuario Playa Tierra Colorada se registran hasta el momento 48 especies nativas pertenecientes a cuatro órdenes y nueve familias: Nymphalidae (20 especies), Pieridae (10 especies), Lycaenidae (ocho especies), Papilionidae (cuatro especies), Apidae (dos especies), Cicadidae, Erebidae, Hesperidae y Libellulidae con una especie cada familia (Anexo 1).

Existe el registro de 10 especies de abejas y mariposas polinizadoras, por ejemplo: la abeja cola naranja (*Trigona fulviventris*), la abeja (*Geotrigona acapulconis*), la mariposa reina (*Danaus gilippus*), la mariposa blanca gigante (*Ascia monuste*) y la azufre anaranjada grande (*Phoebis agarithe*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022) (Anexo 1).

Los insectos también son relevantes por los servicios ecosistémicos en los que participan, sobre todo la polinización por parte de abejas, avispas, hormigas, moscas, mariposas, polillas y escarabajos, 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 de 75 % de los cultivos alimenticios (Nava-Bolaños *et al.*, 2022; CONABIO, 2022b).

En ese sentido, cabe resaltar que, aunque la polinización por parte de polillas es menos efectiva que la realizada por los polinizadores diurnos (principalmente las abejas), su alta diversidad y abundancia propician que sean componentes esenciales y complementarias de las redes de polinización diurna y que contribuyan de manera significativa con el proceso (Walton *et al.*, 2020). De esta forma, es relevante considerar que en el Santuario Playa Tierra Colorada se registra por lo menos una especie de este grupo, la polilla triangular M (*Melipotis perpendicularis*).

Finalmente, en el Santuario Playa Tierra Colorada se presenta una especie exótica, la abeja melífera europea (*Apis mellifera*) (CONANP, 2025), que también es una especie polinizadora.

## **Vertebrados**

### **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 Guerrero hay registros de 78 especies de anfibios: 60 del orden Anura y 16 del orden Caudata (Palacios-Aguilar y Flores-Villela, 2018).

En el Santuario Playa Tierra Colorada se registran tres especies nativas de anfibios del orden Anura: el sapo gigante (*Rhinella horribilis*), la rana arborícola (*Smilisca baudinii*) y la ranita verduzca (*Agalychnis dacnicolor*). Esta riqueza de especies representa el 4 % de los anfibios del estado.

Entre los registros, la ranita verduzca (*Agalychnis dacnicolor*) es una especie endémica en México.

Por otro lado, los anfibios son consumidores de una gran diversidad de invertebrados y son alimento de otros animales como aves, murciélagos y serpientes, por lo que ocupan un papel fundamental en las redes tróficas, en el flujo de energía y reciclaje de nutrientes en los ecosistemas (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2010).

### **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. Además, el 52 % de los reptiles de México son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).

En el estado de Guerrero se registran 182 especies de reptiles (Palacios-Aguilar y Flores-Villela, 2018).





El Santuario Playa Tierra Colorada tiene registro de 20 especies de reptiles nativos, agrupados en los tres órdenes: Squamata con 10 familias (15 especies), Testudines con dos familias (cuatro especies) y Crocodylia con una familia (una especie) (Anexo 1). Estas especies representan el 11 % de la riqueza estatal.

Respecto a los endemismos, cinco especies tienen distribución restringida en México, por ejemplo, el abaniquillo del Pacífico (*Anolis subocularis*), la culebra ojo de gato (*Leptodeira maculata*) y el chinete (*Urosaurus bicarinatus*) (Anexo 1).

Además, 13 especies están catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; seis se encuentran sujetas a protección especial, tales como, el cocodrilo (*Crocodylus acutus* *Crocodylus acutus*), la culebra ojo de gato bandada (*Leptodeira annulata*) y la serpiente chatilla (*Loxocemus bicolor*); tres están amenazadas: la culebra perico (*Leptophis diplotropis*), la boa (*Boa imperator*) y la iguana negra (*Ctenosaura pectinata* *Ctenosaura pectinata*); y las cuatro tortugas marinas están en peligro de extinción: la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea* *Dermochelys coriacea*), la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea* *Lepidochelys olivacea*), la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata* *Eretmochelys imbricata*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas* *Chelonia mydas*) (Anexo 2).

De igual forma, siete especies son prioritarias para la conservación en México: el cocodrilo (*Crocodylus acutus* *Crocodylus acutus*), la iguana negra (*Ctenosaura pectinata* *Ctenosaura pectinata*), la iguana verde (*Iguana rhinolopha*) y las cuatro tortugas marinas (Anexo 1).

Por otro lado, entre los servicios ambientales que prestan los reptiles están: el control de poblaciones y plagas; el mantenimiento de la calidad de otras especies, al eliminar individuos enfermos, contagiosos, con defectos congénitos o débiles; así como la propagación indirecta de semillas por medio de las excretas de sus presas herbívoras (Balderas-Valdivia *et al.*, 2021).

### **Tortugas marinas**

El Santuario Playa Tierra Colorada se considera como una playa índice para anidación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), además de ser una playa de prioridad 1 por la cantidad de hembras de esta especie que llegan a desovar a esta playa cada temporada de anidación. Esta especie se encuentra en peligro de extinción de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Y aunque no es una playa considerada índice para la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), ni para la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), el número de anidaciones de ambas, cada temporada de anidación suelen ser relevantes.

**Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*);** Es la única especie viviente de la familia Dermochelyidae. En México está clasificada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie en peligro de extinción y conforme a la IUCN se cataloga como una especie vulnerable en el ámbito mundial, sin embargo, la población del Pacífico Oriental continúa en peligro crítico (Wallace *et al.*, 2013b). Los adultos no presentan escamas en ninguna parte del cuerpo. El caparazón carece de escudos y está cubierto por una piel suave de textura coriácea de color negro y moteado de blanco, tiene siete quillas longitudinales en el caparazón y cinco en el plastrón. Es la más grande de todas las tortugas marinas, el largo de su caparazón puede medir hasta 1.80 m y las hembras pueden pesar hasta 500 kg. (Pritchard, 1971). La cabeza tiene forma triangular, de hasta 25 cm de ancho; dos cúspides maxilares conspicuas. Sus zonas de alimentación se encuentran en aguas frías; se han reportado en Chile y Perú y en aguas cercanas a Nueva Zelanda, la temperatura del agua donde se localizan oscila entre los 5° y 15° C la cual está asociada con sus migraciones alimenticias (Davenport, 1997). La tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) se especializa en presas de zooplancton gelatinoso, medusas, pirosonomas y sifonóforos (Bels *et al.*, 1998). En la parte dorsal presentan una mancha rosa característica de cada individuo y que puede ser usada como marca de identificación individual (McDonald y Dutton, 1996). Les toma muchos años llegar





a la madurez sexual; el tiempo estimado es de 14 a 20 años (Zug y Parham, 1996). En todas las especies de tortuga marina el cortejo y la cópula ocurren en el mar, pero en la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) esta actividad no se observa cerca de las playas de anidación. En general las hembras no se reproducen cada año, presentan un periodo de remigración de dos a tres años o más (Boulon *et al.*, 1996).

Tienen el área de distribución más extensa de todos los reptiles vivientes (71°N – 47°S) (Pritchard y Trebbau, 1984) y se ha registrado su presencia en todos los océanos del mundo, desde aguas templadas hasta tropicales, aunque prefiere playas tropicales para anidar.

En el Pacífico Oriental se le puede encontrar desde Alaska hasta Chile, con sus áreas de anidación en México y Centroamérica principalmente. En México anida a lo largo de todo el litoral del Pacífico, desde Todos Santos al sur de la Península de Baja California, y al sur de Guaymas, Sonora; hasta Puerto Madero, Chiapas. pero las principales playas de anidación se encuentran en los estados de Michoacán de Ocampo, Guerrero y Oaxaca. Se reportan anidaciones esporádicas en costas del Golfo y CM. Entre las principales amenazas para la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) del Pacífico Oriental están el intenso saqueo de sus huevos, la captura incidental de tortugas juveniles y adultas en diferentes pesquerías que afectan seriamente las poblaciones, así como la pérdida del hábitat al destinar algunas de sus principales playas de anidación para fines turísticos y urbanísticos (Sarti *et al.*, 2007). Otra amenaza es el efecto del cambio climático que se vería reflejado directamente en la proporción sexual de las crías que se producen en las playas, debido a que la determinación del sexo en estas especies es por temperatura (Davenport, 1997).

En las playas del Pacífico mexicano, la temporada de anidación es de octubre a marzo, la cual se incrementa considerablemente entre los meses de diciembre y enero (meses “pico”, Anexo 4). Cada hembra pone en promedio cinco nidadas al año, pero pueden poner hasta 11 veces, en un intervalo de 10 días entre cada una (Sarti *et al.*, 2007). Una vez terminada la temporada de anidación, las hembras migran hacia el sur bajo una ruta claramente definida (Eckert y Sarti, 1997).

El desarrollo embrionario abarca 60 días en promedio; el número promedio de huevos por nidada es de 62, mientras que el éxito de eclosión promedio para la incubación *in situ* es del 60 % (Sarti, 2004), aunque para el Santuario Playa Tierra Colorada, conforme a los datos de monitoreo, el promedio de huevos por nidada es de 59, y la eclosión promedio es alrededor del 53 % (CONANP, 2024).

En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí infantil” o “frenesí natatorio”, mecanismo que les permite moverse del nido hacia el mar en el menor tiempo posible, lo que reduce la posibilidad de ser depredadas (Lohman *et al.*, 1997). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continua al menos un día. Los organismos en frenesí natatorio pueden llegar a nadar a una velocidad de hasta 1.57 km/hr.

Durante esta fase “frenética” las crías muestran mucho más vigor y energía que otros reptiles. A diferencia de las otras especies, durante el periodo post-frenético, los neonatos de la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) pueden nadar activamente en las noches (Wyneken y Salmon, 1992).

El Santuario Playa Tierra Colorada es una de las cuatro playas de mayor anidación en el Pacífico mexicano, por lo que se le considera playa de “Prioridad I”, y está catalogada como playa índice ya que, además de contener una buena proporción de hembras en anidación, el monitoreo de la población se ha realizado de forma estandarizada desde mediados de la década de 1990. Con dicho monitoreo se puede conocer la tendencia de la población anidadora. El monitoreo no solo ha consistido en el conteo de rastros sino en el marcaje de cada hembra que sale a anidar cada noche, el esfuerzo de marcaje ha alcanzado más del 90 %. Esto es de gran relevancia ya que se puede dar seguimiento puntual a cada hembra que anida y que regresa en años subsecuentes, a sus nidadas, tasas de eclosión, daños corporales entre otros.





La siguiente figura muestra la tendencia de la anidación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) en el Santuario Playa Tierra Colorada. Se observa que los números de las anidaciones desde 1994, aunque con temporadas muy malas, se ha mantenido estable, con un valor promedio que va alrededor de los 100 nidos por temporada.

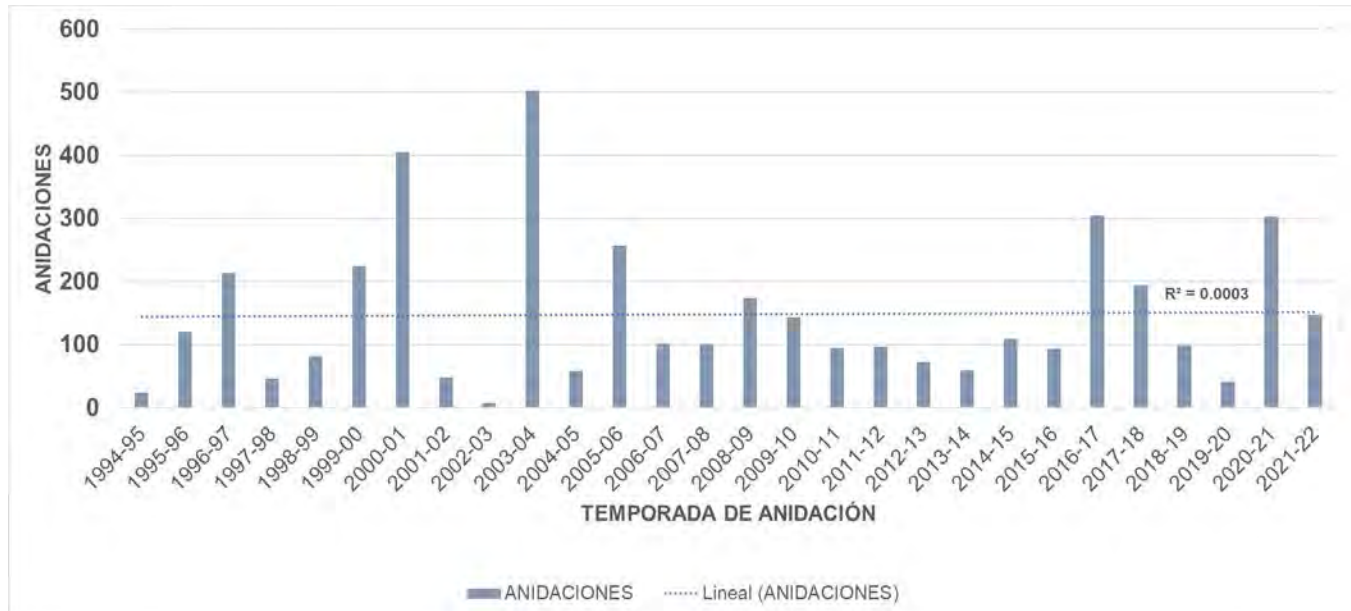


Figura 14. Tendencia de anidación de la tortuga laúd *Dermochelys coriacea* en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Fuente: Base de datos del PNCTM (CONANP, 2024), obtenidos por el personal en campo y la OSC.

El éxito de puesta promedio registrado en los 18 años de monitoreo es de 92.8 %. En este sitio la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) es el principal objeto de conservación, desde 1996 se inició a través del Laboratorio de Tortugas Marinas de la Facultad de Ciencias de la UNAM un ambicioso proyecto de marcaje de las hembras cuando anidan, para lograr cada temporada un valor superior al 90 % de hembras observadas, con lo cual se ha podido asegurar que cerca del total de dichas hembras han sido marcadas y registradas de manera individual. De esta forma se puede decir que se han reconocido a 1,026 hembras diferentes en esos 18 años, de las cuales 174 han sido remigrantes de otra playa, lo que significa que las hembras se mueven entre playas a anidar.

Pocos estudios se han realizado en el Santuario Playa Tierra Colorada. El primer trabajo fue la tesis que para obtener el grado de biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM realizó L. Cuellar. En este trabajo se realizó el primer estudio de caracterización de la población anidadora en este sitio, durante la temporada 1995-1996. En esa temporada se determinó que la zona de mayor anidación se concentró en la zona que va de Colorada a Vigías, con una densidad de 40 nidos / km. La mayoría de los nidos se localizaron por arriba de la berma por lo que la pérdida por erosión fue menor a 1.9 %. Mediante el marcaje de las hembras se determinó que cada hembra sale a anidar cada 9.4 días en promedio, y lo pueden hacer hasta cinco veces en la misma temporada. Esta condición aún persiste. Las tortugas de esa temporada midieron en promedio 143.56 cm de largo de caparazón y 103 cm de ancho, ambas en medida curva. El número promedio de huevos puestos por hembra por nidada fue de 64 huevos (Cuellar, L., 2000).

En el trabajo de tesis de maestría de J.M. Galaviz se determinó en que regiones geográficas frente al Santuario Playa Tierra Colorada, las actividades de pesca, principalmente con el huachinango (*Lutjanus*





peru), flamenco (*Lutjanus guttatus*), sierra (*Scomberomorus sierra*), blanco (*Caulolatilus princeps*), cocinero (*Caranx caballus*) y langosta (*Panulirus gracilis*). Pueden tener interacción con la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y otras especies de tortugas marinas presentes en la zona durante la temporada de anidación. Los análisis realizados mostraron que la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) está asociada con la pesca de huachinango, mientras que la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*) muestran una asociación la pesquería de blanco (Galaviz-López, J.M. 2014).

**Tortuga golfina** (*Lepidochelys olivacea*). Es considerada la especie de tortuga marina más abundante en el mundo. Está catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie en peligro de extinción y conforme a la UICN está catalogada como especie vulnerable (Seminoff, 2023). Es también, junto con la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) la especie más pequeña de la familia Cheloniidae. Se caracteriza por tener un caparazón casi circular, con una longitud que va de los 67.6 cm hasta los 78 cm; el ancho de este es cerca del 90 % de su longitud recta (Márquez-M., R. 1976). La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es una especie pantropical; no existen diferencias morfológicas entre sus poblaciones. En su circuito migratorio incluye áreas de alimentación en diversos ambientes costeros y pelágicos. Anida en forma solitaria y de arribazones en algunas playas de la India, el Pacífico mexicano y Centroamérica. En México, la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) se distribuye en toda la costa del Pacífico (Márquez, M. 1996); tiene actualmente sus principales áreas de concentración de anidaciones en el estado de Oaxaca. Entre las principales amenazas para la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) está la degradación de las playas de anidación, así como de los ambientes costeros, ocasionada por el incremento de actividades humanas; el saqueo excesivo de huevo para su comercialización; la pesca incidental de la que son víctimas las hembras frente a las playas de anidación, pues son capturadas de manera accidental en los arrastres de los barcos camaroneros, por lo que mueren ahogadas.

En el Santuario Playa Tierra Colorada la anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) se da de forma solitaria prácticamente todo el año (de mayo a abril) cada noche, durante los meses de mayor abundancia (agosto a octubre; Anexo 4) pueden anidar varias decenas de hembras a lo largo de todo el Santuario Playa Tierra Colorada. El promedio de anidaciones por temporada es alrededor de 800. En el periodo de monitoreo de la especie en el Santuario Playa Tierra Colorada, la temporada 2019-2020 fue en la que se registró el valor más alto con 2,415 anidaciones. En la siguiente figura se observa la tendencia de la anidación en el Santuario Playa Tierra Colorada; cabe aclarar que fue hasta la temporada de anidación 2010 que el esfuerzo en el patrullaje empezó a ser durante toda la temporada de anidación. Los datos previos corresponden solamente a los datos de patrullaje durante los meses de noviembre a mayo, durante la temporada de anidación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). Aun así, se ve un incremento en el número de anidaciones para los últimos años.





Figura 15. Tendencia de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Fuente: Base de datos del PNCTM (CONANP, 2024), obtenidos por el personal en campo y la OSC.

De los datos del monitoreo se sabe que cada hembra que sale a anidar, desova con éxito en un 97.8 % de las ocasiones; el número promedio de huevos puestos por nidada es de 84, y el porcentaje de eclosión promedio está en 76 %.

Aunque la gran mayoría de nidadas son reubicadas a corrales para su protección durante su incubación, el porcentaje de neonatos que son integrados al medio marino es mayor en las nidadas dejadas *in situ* (81 %) que las incubadas en corral (74.1 %), sin embargo, debido al alto índice de saqueo que existe, es necesario mover al corral la mayor cantidad de nidadas posibles, para evitar con ello su robo y consiguiente nula producción de neonatos.

Solo se ha realizado un estudio en tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en este sitio. J.L Sandoval presentó un análisis sobre la influencia de los factores ambientales sobre el éxito de incubación en los corrales de protección, para obtener el grado de Maestría en Ciencias. En este trabajo se pudo determinar que la temperatura ambiental es la variable que tiene mayor influencia sobre el éxito de incubación. La variable de anomalías de temperatura superficial del mar tuvo una influencia de 35 %. Las variables huracanes y precipitación presentan baja influencia sobre el éxito de incubación de esta especie (Sandoval-Ramírez, 2017).

**Tortuga prieta** (*Chelonia mydas*) también conocida como tortuga negra, prieta, verde, verde del Pacífico y localmente como Sacacillo. Está catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como en peligro de extinción y conforme a la UICN, la población del Pacífico Oriental está catalogada como especie vulnerable.

Las tortugas de esta especie en el Pacífico son más pequeñas y de coloración más oscura que en el Atlántico; es una especie herbívora. Una de las principales amenazas a las que se enfrenta esta especie es la caza intencional de adultos, así como el saqueo intensivo de sus huevos. La carne de la tortuga 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. 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).

Aunque la principal zona de anidación de las tortugas prietas en el Pacífico se localiza principalmente en Michoacán de Ocampo, específicamente en los santuarios Playa Colola y Playa Maruata, en años más recientes se ha visto un incremento en las anidaciones a lo largo de todo el Pacífico mexicano. El Santuario Playa Tierra Colorada no es la excepción, ya que registra un incremento de anidaciones, como se puede ver en la Figura 16. Entre los meses de septiembre a enero, con su “pico” de anidación entre noviembre y enero (Anexo 4).



Figura 16. Tendencia de anidación de tortuga prieta (*Chelonia mydas*) en el Santuario Playa Tierra Colorada. Fuente: Base de datos del PNCTM (CONANP, 2024), obtenidos por el personal en campo y la OSC.

Al igual que con la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), el esfuerzo de patrullaje y monitoreo de la anidación se realizó durante todo el año a partir de 2010.

Las tortugas del género *Chelonia* tienen un éxito de puesta menor que todas las demás especies. En específico para la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) en el Santuario Playa Tierra Colorada el porcentaje de hembras que salen a desovar y lo logran con éxito (éxito de puesta) es del 75.8 %. De esta especie no se han dejado nidadas *in situ*, todas las que se encuentran son trasladadas a los corrales de incubación para su protección, con lo cual se logró hasta un 73.7 % de neonatos integrados al mar.

### 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 Guerrero se tienen registradas 545 especies (Almazán-Núñez *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Tierra Colorada se registran 149 especies nativas agrupadas en 21 órdenes y 48 familias. Del total, 69 son de hábitat acuático y 80 de hábitat terrestre. Respecto al estatus de residencia, 81 son residentes, 67 migratorias de invierno y una es transitoria. Los órdenes con mayor riqueza específica son Passeriformes con 48, Charadriiformes con 35 y Pelecaniformes con 16 especies (Anexo 1). La avifauna total registrada representa el 27 % de las aves del estado de Guerrero.





Por otro lado, entre las especies de aves presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada, ocho son endémicas de México: el colibrí pico ancho mexicano (*Cynanthus doubledayi*), la chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*), el colorín pecho naranja (*Passerina leclancherii*), el semillero rabadilla canela (*Sporophila torqueola*), la matraca nuca canela (*Campylorhynchus humilis*), el mirlo dorso canela (*Turdus rufopalliatus*), el carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*) y la coa citrina (*Trogon citreolus*).

Además, 19 especies se encuentran incluidas bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; 12 están sujetas a protección especial, por ejemplo, el charrán mínimo (*Sternula antillarum*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), el colorín siete colores (*Passerina Ciris*) y el carpintero pico plata (*Campephilus guatemalensis*); seis están amenazadas, por ejemplo, el chorlo nevado (*Charadrius nivosus*), el playerito occidental (*Calidris mauri*) y el picopando canelo (*Limosa fedoa*); y una está en peligro de extinción: la garceta rojiza (*Egretta rufescens*) (Anexo 2).

De igual forma, nueve son prioritarias para la conservación en México, por ejemplo, el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el pijije canelo (*Dendrocygna bicolor*) y la espátula rosada (*Platalea ajaja*) (Anexo 1).

Cabe mencionar que están presentes dos especies polinizadoras de la familia Trochilidae: el colibrí canelo (*Amazilia rutila*) y el colibrí pico ancho mexicano (*Cynanthus doubledayi*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Por último, están registradas dos especies exóticas-invasoras: la garza ganadera occidental (*Ardea ibis*) y la paloma común (*Columba livia*).

### 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 a nivel mundial (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014). En particular, en el estado de Guerrero se registran 209 especies de mamíferos terrestres nativos (Espinosa-Martínez *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Tierra Colorada hay registro de 11 especies de mamíferos nativos, clasificadas en cinco órdenes y nueve familias, lo que representa el 5 % de los mamíferos del estado (Anexo 1). El orden con mayor número de especies es Carnívora (seis).

Además, dos especies están en la categoría de amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) y el puerco espín (*Coendou mexicanus*) (Anexo 2).

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), por su parte, es una especie prioritaria para la conservación en México (Anexo 1).

Adicionalmente, cuatro especies de mamíferos se consideran dispersores de semillas, por lo que su presencia es imperante para el mantenimiento de la cobertura forestal regional (Tabla 8).

Tabla 8. Especies de mamíferos presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada que son dispersores de semillas.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> <sup>Δ</sup>	venado cola blanca
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i> <sup>Δ</sup>	coyote
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, tejón

La especie marcada con el símbolo: <sup>Δ</sup> es dispersora de semillas ocasional. Fuentes: Alves-Costa y Eterovick (2007); Roehm y Morán (2013); García-Ruiz *et al.*, (2019) y Rubalcava-Castillo *et al.*, (2020).





Finalmente, se registran dos especies exóticas-invasoras: el perro (*Canis familiaris*) y el gato doméstico (*Felis catus*).

#### 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 especies del Santuario Playa Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada, y se describen a continuación.

##### 1.- Regiones Ecológicas

Las regionalizaciones permiten identificar áreas importantes por la riqueza de especies y endemismos, así mismo, 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 Santuario Playa Tierra Colorada confluyen las siguientes dos regionalizaciones ecológicas.

##### a) Ecorregiones Terrestres de México

Las ecorregiones terrestres consisten en unidades biogeográficas que contienen un conjunto distintivo de comunidades naturales que comparten una gran mayoría de especies, dinámicas y condiciones ambientales (Olson *et al.*, 2001).

La totalidad de la superficie del Santuario Playa Tierra Colorada coincide con la ecorregión nivel I de Selvas Cálido-Secas. A nivel nacional, las Selvas Cálido-Secas cubren el 16 % del territorio; 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).

En ese sentido, al interior de la ecorregión de Selvas Cálido-Secas, el Santuario Playa Tierra Colorada forma parte de la ecorregión Planicies Costeras y Lomeríos del Pacífico sur (nivel II). Así como de la ecorregión Lomeríos y Piedemontes del Pacífico Sur Mexicano con Selva Espinosa (nivel III) y Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur con selva baja caducifolia (nivel IV) (SEMARNAT, 2010).

Finalmente, el 100 % de la superficie del Santuario Playa Tierra Colorada forma parte de la ecorregión terrestre nivel IV de Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur con selva baja caducifolia, equivalente a 263.72 ha (Figura 17).



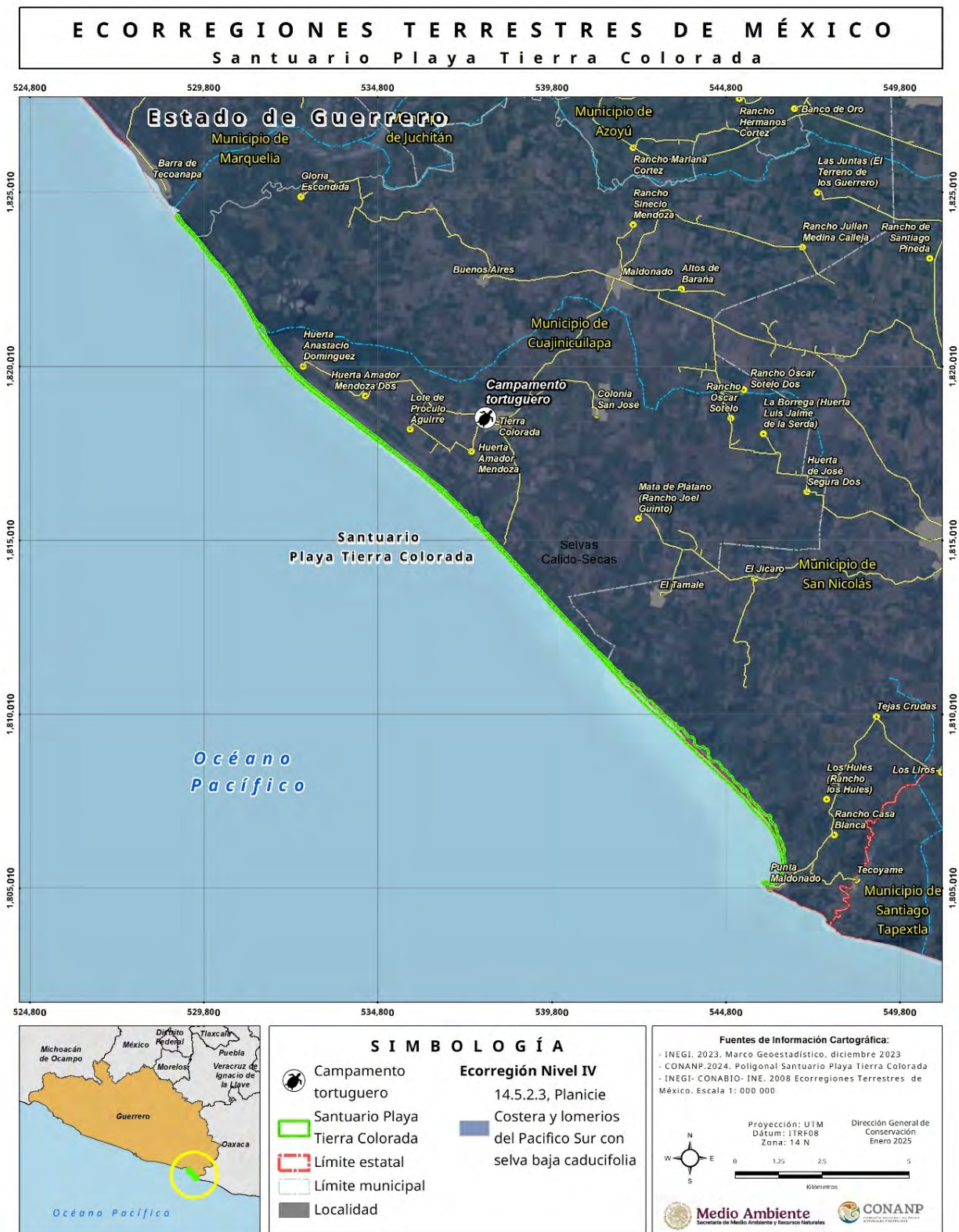


Figura 17. Santuario Playa Tierra Colorada en la Ecorregión terrestre Nivel IV.



## b) Ecorregiones marinas de América del Norte

El proyecto de ecorregiones marinas de América del Norte se llevó a cabo al amparo de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) entre diversos especialistas, instituciones, dependencias gubernamentales y organismos de Canadá, Estados Unidos de América y México, con el objetivo de mejorar el conocimiento del medio marino y su planeación (Wilkinson *et al.*, 2009).

El Santuario Playa Tierra Colorada forma parte de la Ecorregión 17 denominada Transición del Pacífico Mexicano (EM-17), en la subregión denominada Nerítico de Transición del Pacífico Mexicano (Tabla 9, Figura 18). La EM-17 se caracteriza por la influencia invernal del extremo sur de la corriente de California. Su límite septentrional coincide en general con el sitio donde esta corriente vira hacia el oeste en el verano, lo que deja a la región bajo la influencia de cálida corriente costera de Costa Rica (Wilkinson *et al.*, 2009).

De acuerdo con Wilkinson y colaboradores (2009), la productividad de la ecorregión es elevada (>3,000 g C/m<sup>2</sup>/año), debido a la gran variedad de ecosistemas costeros (por ejemplo: estuarios, lagunas costeras, comunidades coralinas, manglares, costas rocosas y arenosas) se presenta una enorme diversidad de especies. De las especies ictiológicas que se encuentran en la plataforma continental, 42 % depende de los estuarios o se relaciona con los procesos estuarinos. La región también posee playas de anidación muy importante para las tortugas; tortuga prieta (*Chelonia mydas*), tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Wilkinson *et al.*, 2009).

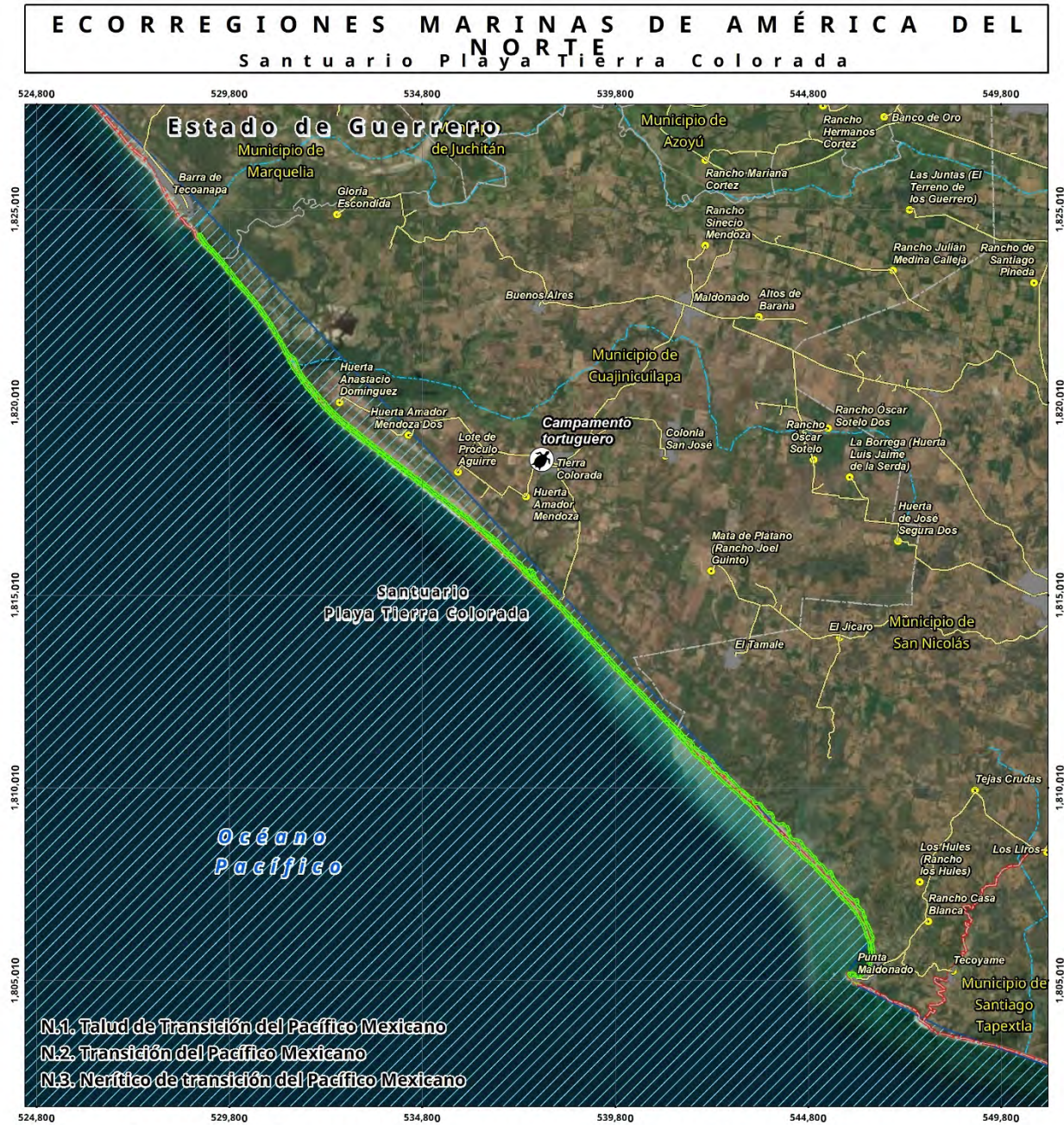
Por otro lado, entre las actividades humanas con efectos negativos para la biodiversidad presente en la EM-17 están la pesca, el turismo costero y el desarrollo urbano. Las pesquerías de altamar pueden afectar de manera negativa a especies con una tasa de fertilidad baja (Wilkinson *et al.*, 2009).

Tabla 9. Ecorregiones Marinas de América del Norte en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Nivel II	Nivel III	Superficie (ha)	Porcentaje respecto al total del ANP (%)
Transición del Pacífico Mexicano	Nerítico de Transición del Pacífico Mexicano	191.8	73

Fuente: Elaboración propia.





SIMBOLOGÍA	
	Campamento tortuguero
	Santuario Playa Tierra Colorada
	Límite estatal
	Límite municipal
	Localidad
	Ecorregiones marinas 17.1.1 Pacífico Mexicano
	Transicional

**Fuentes de Información Cartográfica:**

- INEGI. 2023. Marco Geoestadístico, diciembre 2023
- CONANP. 2024. Polígono Santuario Playa Tierra Colorada
- C.C.A. 2009. Ecorregiones Marinas de América del Norte

Proyección: UTM  
Datum: ITRF08  
Zona: 14 N

Dirección General de Conservación  
Enero 2025

**Medio Ambiente**  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS  
NATURALES PROTEGIDAS

Figura 18. Santuario Playa Tierra Colorada en la Ecorregión Marina de América del Norte: Transición del Pacífico Mexicano.





## 2.- Sitios Prioritarios para la Conservación y Restauración de la Biodiversidad

Desde 2005, la CONABIO, en coordinación con especialistas de diversas instituciones académicas y de investigación, organizaciones de la sociedad civil y dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno, determinaron los sitios prioritarios para la conservación y restauración de la biodiversidad, cuyo objetivo es reconocer los factores de amenaza y riesgo que deben ser tomados en cuenta en el manejo de la diversidad biológica (CONABIO, 2021a).

La identificación de dichos sitios es una herramienta básica para facilitar la selección, armonización y creación de sinergias entre los diversos instrumentos complementarios requeridos para conservar y usar de manera sustentable el patrimonio natural mexicano (Koleff *et al.*, 2009).

En ese sentido, el Santuario Playa Tierra Colorada cuenta con cinco tipos de sitios prioritarios que se describen a continuación.

### a) Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad

Los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación (SPT) en México, son resultado del análisis de los diversos elementos de la biodiversidad como tipos de vegetación críticos, riqueza de especies, especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, modelos de nicho ecológico y factores de amenaza como deforestación, degradación ambiental, tráfico ilegal de especies, contaminación y establecimiento de especies exóticas-invasoras, que en conjunto incrementan el riesgo de extinción de las especies. El resultado fue la identificación de 2,413 sitios de extrema, alta o media prioridad a lo largo de todo el país (CONABIO, 2021a).

En el Santuario Playa Tierra Colorada hay 122.28 ha que son consideradas SPT de prioridad media y que representan aproximadamente el 46.4 % del polígono (Figura 19).

### b) Sitios Prioritarios Marinos para la Conservación de la Biodiversidad

Los Sitios Prioritarios Marinos para la Conservación de la Biodiversidad (SPM) son ecosistemas de importancia crítica debido a que, a pesar de ser áreas importantes para la fauna marina, se encuentran amenazadas por la contaminación, la actividad pesquera sin criterios ecológicos, el crecimiento urbano, el aumento en la demanda por recursos turísticos o alimenticios, entre otros. Así pues, estos deben planificarse adecuadamente (CONABIO, 2021b).

En 100 % de la superficie total del Santuario Playa Tierra Colorada forma parte del SPM-45 denominado Punta Maldonado (Figura 20).

En el SPM, los manglares: negro (*Avicennia germinans*), rojo (*Rhizophora mangle*), botoncillo (*Conocarpus erectus*) y blanco (*Laguncularia racemosa*) son especies claves para su conservación. De igual forma, entre los servicios ambientales identificados resalta la protección que brinda el sitio contra huracanes, y que es zona de reproducción, anidación y refugio de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*), donde se reporta una alta densidad y abundancia de individuos, razón por la cual el SPM-45 también es considerado como playa índice (CONABIO, 2007).

En lo que respecta a las prácticas inadecuadas del uso de recursos en el SPM-45, el uso de red de arrastre en la plataforma continental se considera de alto impacto, así como el saqueo de huevos de tortuga marina y el tráfico ilegal de especies se consideran de bajo impacto (CONABIO, 2007).



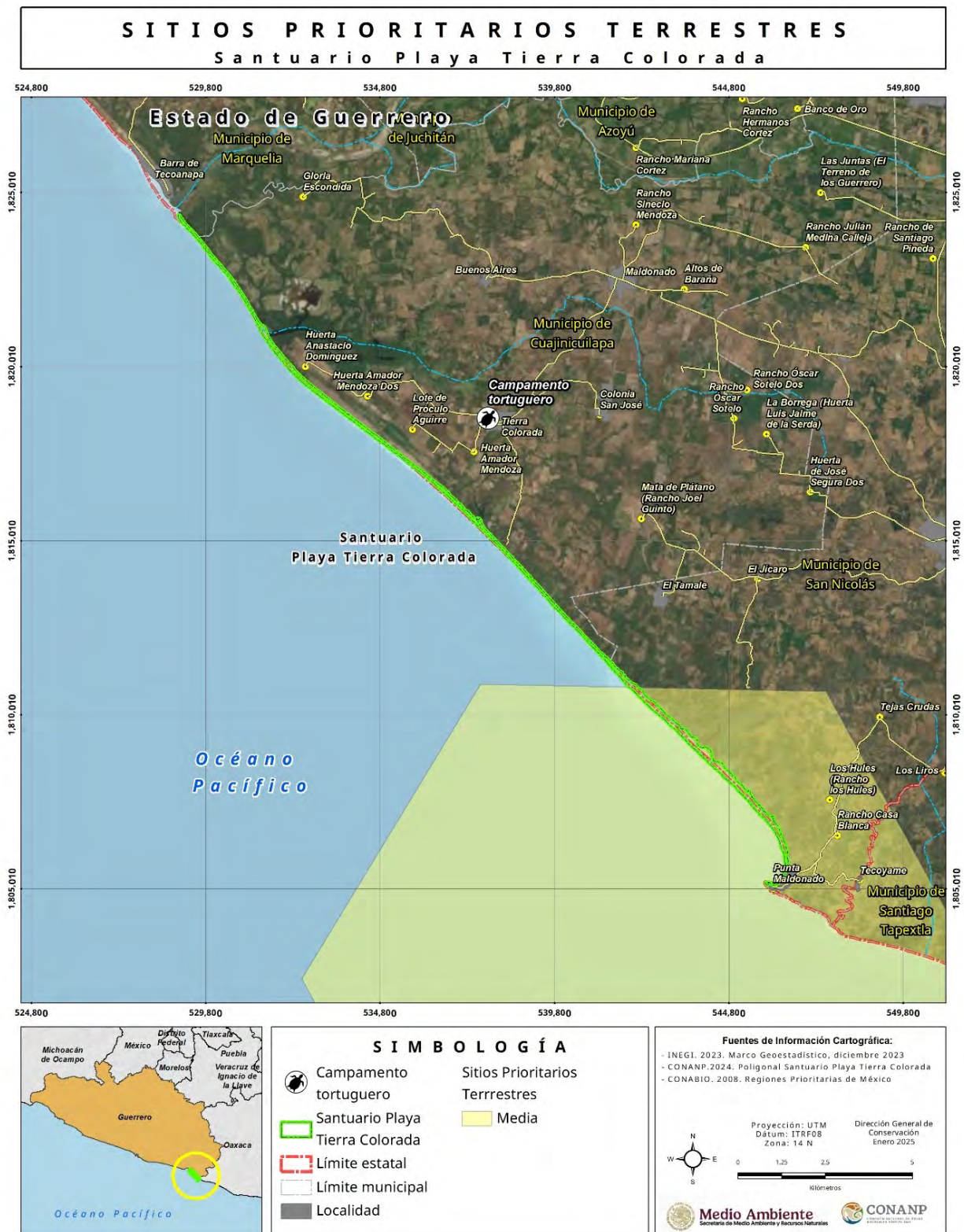


Figura 19. SPT en el Santuario Playa Tierra Colorada.





Figura 20. SPM en el Santuario Playa Tierra Colorada.



### c) Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad

Las aguas epicontinentales incluyen diversos ecosistemas interconectados por flujos del agua y movimientos de especies. Estas conexiones ecológicas son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ambientales que provee a las comunidades humanas, no solo a nivel local y regional, sino global (CONABIO, 2021c).

Bajo la coordinación de la CONABIO se identificó un conjunto de Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPA), debido a la creciente preocupación sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y para reducir los riesgos que enfrentan las especies que allí habitan. Lo anterior, se fundamenta en evidencias sobre la pérdida de hábitats, la contaminación de cuerpos de agua, la sobreexplotación, la alteración de los flujos de agua por presas, bordos y canales, y la introducción de especies exóticas, entre otros (Lara-Lara *et al.*, 2008; Lira-Noriega *et al.*, 2015; CONABIO, 2021c).

En el Santuario Playa Tierra Colorada hay 128.74 ha que son consideradas SPAE y que representan aproximadamente el 48.8 % del polígono, de estas, 38.87 ha son de prioridad extrema y 89.87 son de prioridad media (Tabla 10, Figura 21).

Tabla 10. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Prioridad	Superficie (ha)	Porcentaje respecto al total del ANP (%)
Extrema	38.87	14.7
Media	89.87	34.1
<b>Total</b>	<b>128.74</b>	<b>48.8</b>

Fuente: Elaboración propia.

### d) Sitios Prioritarios para la Restauración

La restauración es esencial en los procesos para revertir la degradación de los ecosistemas y representa una medida clave de adaptación y mitigación ante el cambio climático global. Por ello, la CONABIO (2021d) coordinó la identificación de los Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR) para guiar las acciones nacionales que buscan restablecer la biodiversidad y los servicios ambientales de ecosistemas perturbados.

Los SPR representan áreas de alto valor biológico que requieren acciones para asegurar en el largo plazo la persistencia de la biodiversidad y las funciones ecológicas de cada sitio, además de contribuir para incrementar la conectividad y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables (Tobón *et al.*, 2017).

En ese sentido, solo 1.33 ha del polígono del Santuario Playa Tierra Colorada (0.5 % del total) son SPR de prioridad alta (Figura 22).



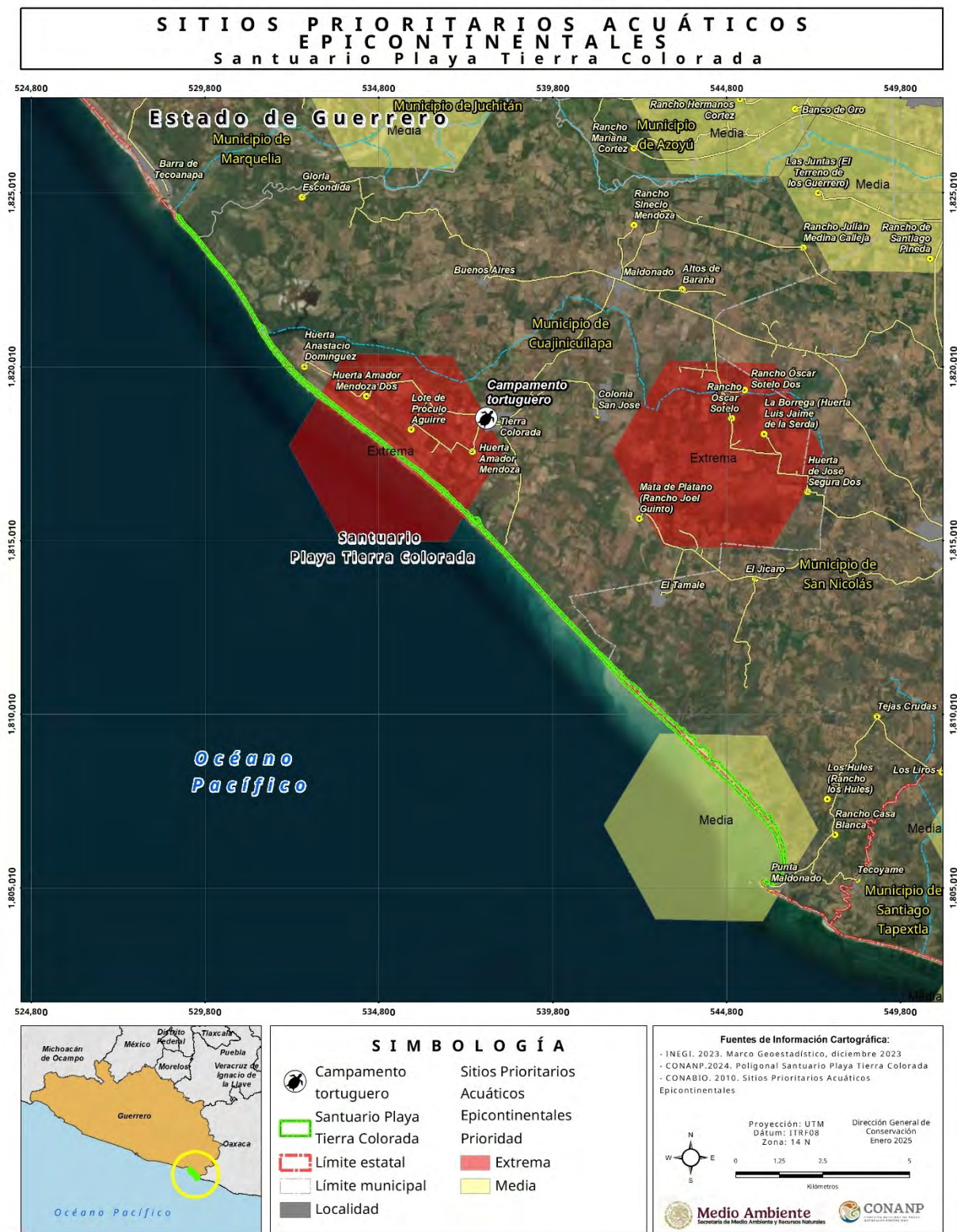


Figura 21. SPAE en el Santuario Playa Tierra Colorada.



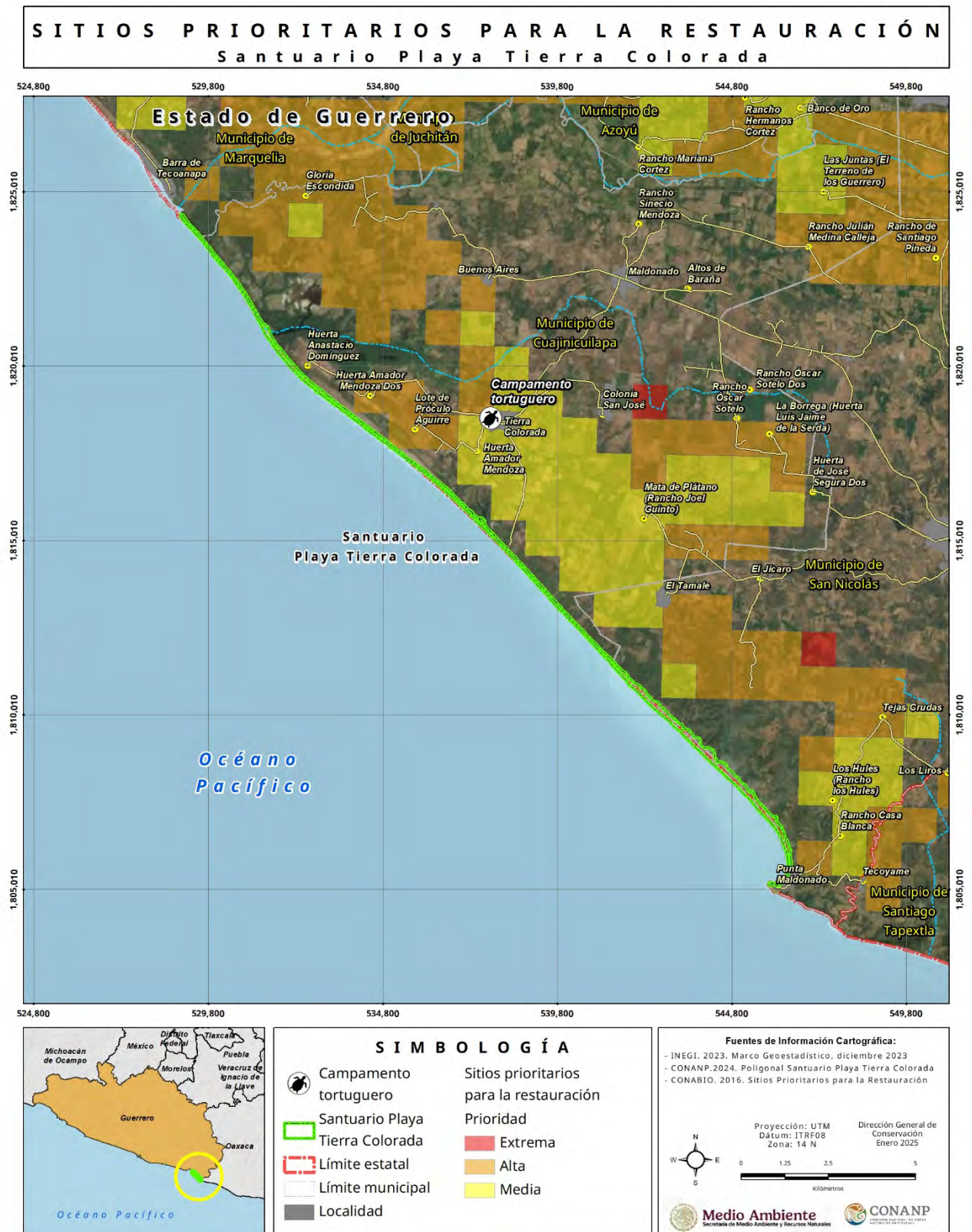


Figura 22. SPR en el Santuario Playa Tierra Colorada.



### e) Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (SAP)

El objetivo de los Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (SAP) es promover acciones y estrategias de desarrollo territorial sustentable en el país. Los SAP se diseñaron con base en los Sitios Prioritarios Terrestres, los Acuáticos Epicontinentales y la representatividad ecorregional, entre otras variables, para identificar los espacios naturales en buen estado de conservación que cuentan con elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas o amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y adyacentes a las ANP (CONABIO, 2021e).

En dichos SAP se cubre una gran proporción de la extensión de los ecosistemas ampliamente reconocidos por su excepcional biodiversidad, que a su vez contienen especies y hábitats con alto grado de vulnerabilidad ante diversos factores de presión y amenaza (CONABIO, 2021e).

En ese sentido, el 39.53 % del polígono del Santuario Playa Tierra Colorada, que equivalen a 104.24 ha, forma parte de la red de SAP. De estas, 9.31 ha son de prioridad extrema, 70.88 ha son de prioridad alta y 24.05 ha son de prioridad media (Tabla 11, Figura 23).

Tabla 11. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Prioridad	Superficie (ha)	Porcentaje respecto al total del ANP (%)
Extrema	9.31	3.53
Alta	70.88	26.88
Media	24.05	9.12
<b>Total</b>	<b>104.24</b>	<b>39.53</b>

Fuente: Elaboración propia.



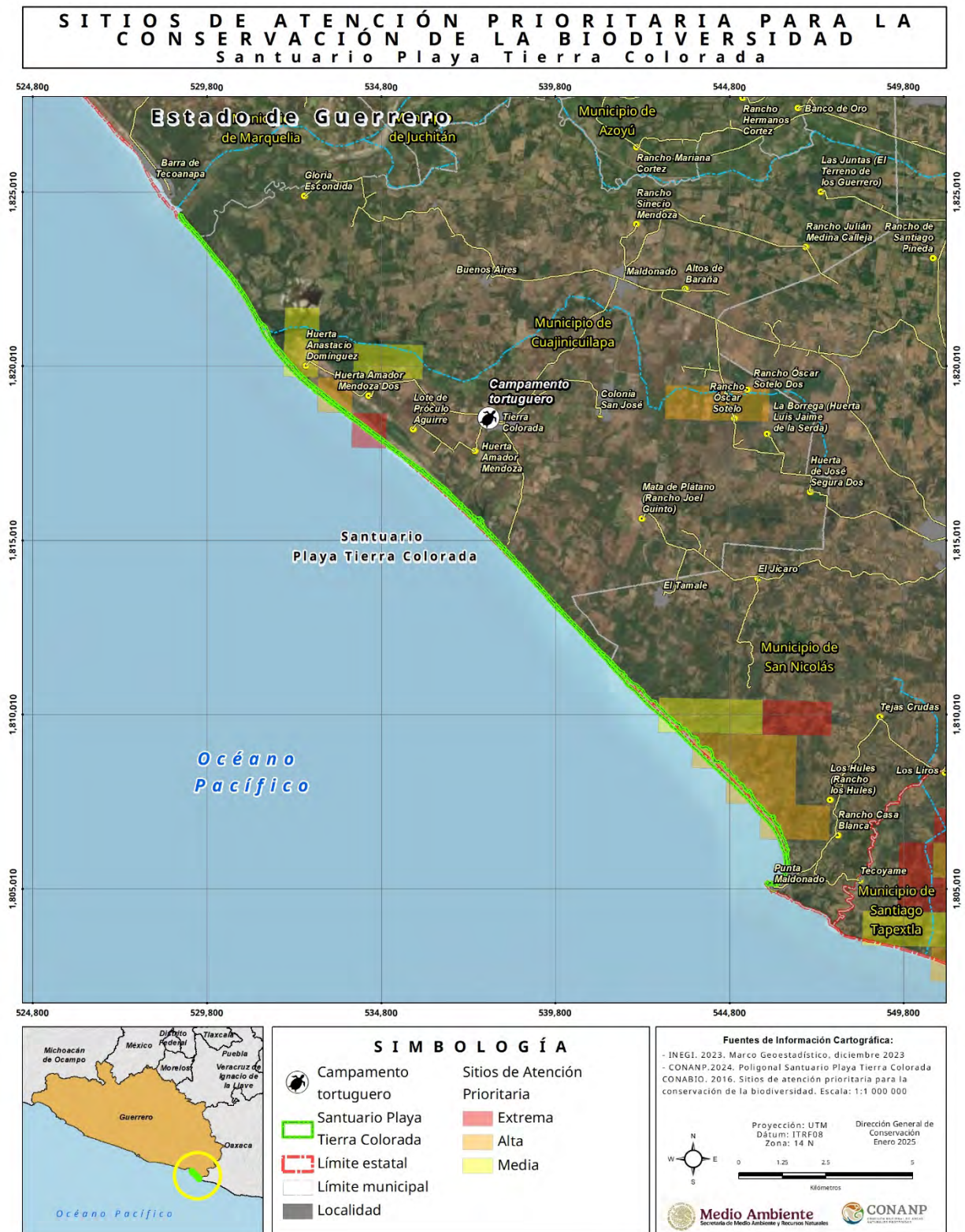


Figura 23. SAP en el Santuario Playa Tierra Colorada.





## **Conectividad Ecológica en el Santuario Playa Tierra Colorada**

La conectividad del paisaje es esencial para la supervivencia de todas las especies silvestres porque les permite el movimiento, dispersión e intercambio poblacional. En la teoría se reconocen dos tipos de conectividad (Bennet, 1998), que se describen a continuación:

La conectividad estructural se refiere a la variedad y arreglo espacial de los usos de suelo y vegetación que conforman el paisaje, conocidos como elementos del paisaje, que facilitan o restringen el movimiento y flujo de genes entre parches de hábitat (Hilty *et al.*, 2021). Mientras que, la conectividad funcional se verifica con el comportamiento de las especies en respuesta a los elementos del paisaje para completar sus ciclos de vida, así como su desplazamiento en caso de cambios abruptos en los factores ecológicos (Parrish *et al.*, 2003; Taylor *et al.*, 2006).

En los paisajes fragmentados, en donde hay deterioro ecológico originado por la falta de continuidad, la conectividad se reduce drásticamente para muchas especies y la viabilidad de sus poblaciones queda comprometida. Los efectos negativos son más rápidos en aquellas especies con distribución restringida y con poca capacidad de dispersión (Quintana, 2014; Rico, 2017), como es el caso de especies de reptiles como abaniquillo del Pacífico (*Anolis subocularis*) y la culebra ojo de gato (*Leptodeira maculata*), que habitan en el Santuario Playa Tierra Colorada. En consecuencia, la cobertura forestal podría no regenerarse, dado que el creciente aislamiento entre parches de hábitat remanentes en el paisaje impide la dispersión de semillas y el flujo de polen entre poblaciones, lo que a su vez limita la colonización de nuevos hábitats y la producción de semillas viables fecundadas (Quintana, 2014). Lo anterior es relevante porque solo un paisaje bien conectado permitirá que las especies migren hacia sitios favorables para su supervivencia, por lo que mantener la conectividad entre las ANP es una solución adecuada ante los impactos potenciales del cambio climático (CONABIO-CONANP-PNUD, 2020).

En dicho contexto, la conservación de la biodiversidad solo se puede lograr si los ecosistemas están conectados funcionalmente, por ello, es primordial considerar a los corredores bioclimáticos en las acciones de conservación y de planificación territorial, ya que son rutas claves para la dispersión de flora y fauna entre fragmentos de vegetación natural al evitar barreras antropogénicas (CONABIO *et al.*, 2019)

En ese sentido, el Santuario Playa Tierra Colorada forma parte de corredores bioclimáticos (Figura 24) que conectan con otras ANP lo cual permite la persistencia de los procesos ecológicos a escalas mayores, aumenta la conectividad del paisaje y aporta mayor valor para la conservación (Matteucci, 2010; Hilty *et al.*, 2021; Moyano *et al.*, 2021).

Por otro lado, la conectividad entre sitios con algún estatus de protección federal es esencial para garantizar la efectividad de la gestión y la protección de los ecosistemas (De Fries *et al.*, 2007). Las ANP federales cercanas al Santuario Playa Tierra Colorada son, en sentido sureste el Santuario Playa Cahuitán a 3.2 km, mientras que al sur se encuentra la Reserva de la Biosfera Pacífico Profundo, que forman un continuo de ecosistemas en buen estado de conservación.

En la figura 24 Conectividad Ecológica del Santuario Playa Tierra Colorada se describen las rutas que facilitan el movimiento de los organismos, las zonas en color verde son rutas potenciales con el menor costo de movilidad para las especies, según el índice de distancia-costo y que son áreas clave para mantener y fomentar la conectividad dentro y entre las ANP (CONANP, 2019).

Por otra parte, el Santuario Playa Tierra Colorada se considera hábitat idóneo disponible para felinos mexicanos, ya que está inmerso en el corredor biológico para la conservación del jaguar en México ubicado en la Región Pacífico Sur, número 20, denominado Acapulco – Oaxaca; que da continuidad al noroeste con el corredor Técpán- Chilpancingo y al sureste con el corredor Guerrero Chacahua que forman parte de esta región (Ceballos *et al.*, 2018), lo que favorece la conservación a largo plazo de esta especie.





Finalmente, la identificación de sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad del país es una herramienta básica para facilitar la selección, armonización y creación de sinergias entre los diversos instrumentos complementarios requeridos para conservar y usar de manera sustentable el patrimonio natural mexicano (Koleff *et al.*, 2009). Por lo tanto, al considerar las regionalizaciones y los sitios prioritarios previamente identificados en el Santuario Playa Tierra Colorada, así como su conectividad, se puede fortalecer la administración y manejo del área, ya que permiten definir las líneas de acción sobre el territorio y sus ecosistemas, además de prever la resiliencia del ANP y sus comunidades ante el cambio climático global.



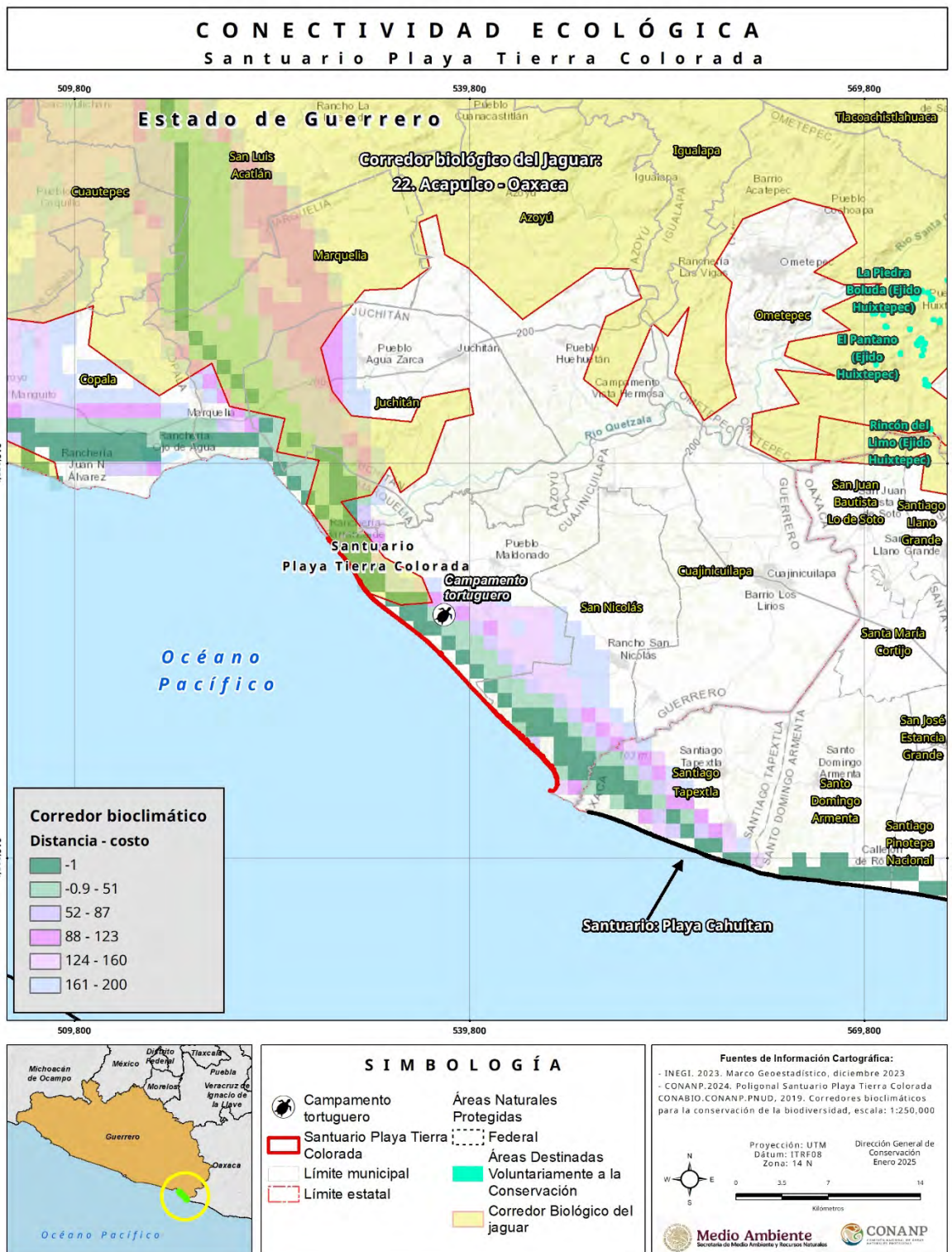


Figura 24. Conectividad ecológica del Santuario Playa Tierra Colorada.



#### 4.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos o ambientales son los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano como 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 marinas 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 medusa 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, que contribuyen 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 y con ello en las áreas de pastoreo se evita la acumulación del fango en cantidades perjudiciales para el ecosistema; de esta manera, los océanos conservan su calidad nutritiva para las especies ligadas, lo que 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 que 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 arenosas 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 and 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 en el Santuario Playa Tierra Colorada

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).

Las dunas actúan como un biombo o barrera dinámica natural entre el mar y las zonas interiores, que frena o aminora el avance del oleaje para evitar 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. De esta manera, 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).

Así mismo, 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 socio ecológico y económico a la sociedad (SCME, 2021).

Como fue mencionado anteriormente las playas se constituyen por una acumulación de sedimentos de origen mineral o de origen biológico que permiten la anidación. En el Santuario Playa Tierra Colorada, la playa arenosa está conformada por 212.56 ha, que representa el 80.6 % de la superficie total, lo que construye una frontera dúctil, suave y dinámica entre el mar, la tierra y la atmósfera, el sedimento que se formó por la erosión de rocas duras es su principal característica; la productividad de la playa depende de la presencia de flora y fauna que habitan en ella y, a su vez, diversos factores ambientales ejercen su influencia y determinan su presencia, tales como la acumulación y la erosión de sedimentos, la pendiente, la energía del oleaje, la habilidad para retener agua y la presencia de materiales orgánicos (Moreno-Casasola *et al.*, 2006).

Las playas, además de servir como sitios de esparcimiento y recreación, proveen una serie de servicios ecosistémicos: en cuanto a los servicios de provisión, las playas 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 Tierra Colorada, 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 \$488,642.65 pesos, conforme a un tipo de cambio de \$17.8145<sup>1</sup> pesos al mes de agosto de 2017, fecha en la que se publicó el citado documento.

Finalmente, para actualizar el monto a valor presente, se retoma el factor de inflación de agosto 2017 a enero 2025 que, conforme a la calculadora de inflación del INEGI, fue de 44.42 %. En tal sentido, se toma en cuenta que el Santuario Playa Tierra Colorada tiene una superficie de 212.56 ha de playa (lo que incluye la bocabarra), se estima que el valor total por servicios ecosistémicos provistos por la playa en el ANP es de **\$150,003,103.11** pesos (Tabla 12).

---

<sup>1</sup> 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).



Tabla 12. Valor total de los servicios ecosistémicos provistos por la playa del Santuario Playa Tierra Colorada.

Concepto	Monto
a) Superficie (ha)	212.56
b) Valor de servicios ecosistémicos USD (b)	\$27,429.49
c) Tipo de cambio 2017	\$17.8145
d) Valor hectárea a pesos MXN 2017 (b*c)	\$488,642.64
e) Inflación agosto 2017-enero 2025	44.42 %
f) Valor por hectárea valor f= (d*(1+e))= 488,642.64 * (1 + 0.4442)	\$705,697.70
<b>Valor total por servicios ecosistémicos en playa (f*a)</b>	<b>\$150,003,103.11</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Combate al Cambio Climático Global

Las actividades humanas, tales 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 de efecto invernadero (GEI) como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), clorofluorocarbonos (CFC), óxidos de nitrógeno (Nox) y metano (CH<sub>4</sub>), principalmente, y es el CO<sub>2</sub> 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 a últimas fechas 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 “usuarios” o “beneficiarios” de este servicio ecosistémico.

Las ANP juegan un papel trascendental a través de las medidas de adaptación, como es el caso de la conservación de la duna costera que contiene el Santuario Playa Tierra Colorada.

En lo que hace a las medidas de mitigación, los ecosistemas protegidos dentro de las ANP absorben parte del CO<sub>2</sub> lo que contribuye a disminuir el efecto invernadero por el incremento de emisiones (PNUD, 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, 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 Tierra Colorada, se consideró la información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos para el ciclo 2015-2020 a valor anualizado, así como la superficie por tipo de vegetación conforme a la siguiente tabla:

Tabla 13. Potencial de captura de carbono en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Uso de suelo y vegetación	ha	Carbono/ha (2015 – 2020) (toneladas) anual	Carbono equivalente (toneladas)	Carbono atmosférico * (toneladas)
---------------------------	----	--	---------------------------------	-----------------------------------



Vegetación de dunas costeras	8.01	14.89	119.26	437.68
Matorral costero	6.29	1.47	9.24	33.91
Playa arenosa	202.19	No aplica		
Cantil costero	35.57	No aplica		
infraestructura	1.29	No aplica		
Bocabarra	10.37	No aplica		
<b>Total</b>	<b>263.72</b>	<b>Almacenamiento total (toneladas)</b>	<b>128.50</b>	<b>471.59</b>

\* El carbono equivalente anual se multiplica por la constante química de 3.67 para convertirlo a carbono atmosférico.  
 Fuente: Elaboración propia con base en: CONAFOR, 2015.

De este modo se estima que el Santuario Playa Tierra Colorada tiene un potencial de almacenamiento de 471.59 toneladas de carbono atmosférico.

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 CO<sub>2</sub><sup>e</sup>. 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 dólar<sup>2</sup>, 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, según la calculadora de inflación de INEGI (2024), 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 al almacenamiento de carbono en el Santuario Playa Tierra Colorada se estiman en **\$515,386.56** pesos anuales conforme a la siguiente tabla:

Tabla 14. Beneficios totales asociados a la captación de carbono en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Concepto	Monto
a) Toneladas de CO <sub>2</sub> almacenado atribuible al esquema de conservación de ANP	471.59
b) Costo Social del Carbono (dólares por ton)	\$50.00
c) Promedio tipo de cambio FIX 2022	\$20.1193
d) Costo social carbono a precios de 2022	1,005.96
e) Inflación enero 2023- enero 2025	8.64%

<sup>2</sup> Promedio de los valores mensuales del Tipo de cambio Pesos por dólar E.U.A., para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera, fecha de publicación en el DOF, conforme al Sistema de Información Económica de Banco de México (Banxico, 2024). 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.



f) Costo social de carbono a valor presente $f = d*(1+e) = \$1,005.96*(1+0.0864)$	\$1,092.87
<b>Beneficio atribuible al ANP (a*f)</b>	<b>\$515,386.56</b>

Fuente: Elaboración propia con base en CONAFOR, 2015.

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 a 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 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 Tierra Colorada, 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.

De conformidad con el artículo 3 del citado acuerdo, la actualización de los costos de referencia se realiza al aplicar un 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 Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada, generan beneficio social total de \$1,194,370.74 pesos, conforme a la siguiente tabla:

Tabla 15. Beneficio por concepto de costos evitados en superficie al interior del Santuario Playa Tierra Colorada

Beneficio por concepto de costos evitados en superficie al interior del Santuario Playa Tierra Colorada	
Tipo de vegetación	Matorral Costero y Vegetación de duna
Zona ecológica	Zona inundable o transición tierra mar (humedales)
a) Costo de recuperación por ha	\$76,880.00
b) Inflación enero 2023 – enero 2025	8.64 %
c) Costo actualizado $a*(1+b)$ $c = \$76,880*(1+0.0864)$	\$83,522.43
d) Hectáreas al interior del ANP	14.3



Beneficio por concepto de costos evitados en superficie al interior del Santuario Playa Tierra Colorada	
<b>Beneficio Social Total (c*d)</b> = \$83,522.43*14.3	<b>\$1,194,370.74</b>

Fuente: Elaboración propia con base en DOF, 2023a.

#### 4.6. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y BIOCULTURAL

Los santuarios en playas de anidación de tortugas marinas son áreas enfocadas al hábitat de anidación, por lo que no se internan tierra adentro más allá de 100 m 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 arenosas son donde se sustenta el ciclo de vida de las tortugas, 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 y adentrarse 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 de la Playa Tierra Colorada 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, danzas<sup>3</sup> y canciones de tradición popular contemporánea. Este acervo cultural es resultado de una tradición mesoamericana que desde hace tres mil años arrancó en el período Preclásico y hasta el contacto con Europa hace 500 años durante el período Posclásico (Figura 25), 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 resultaron en una narrativa simbólica y ritual que abarca desde el norte de México hasta Centroamérica por tres milenios.

<sup>3</sup> Véase para 1964 < [http://mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/fotografia%3A192972](http://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/fotografia%3A192972)>.



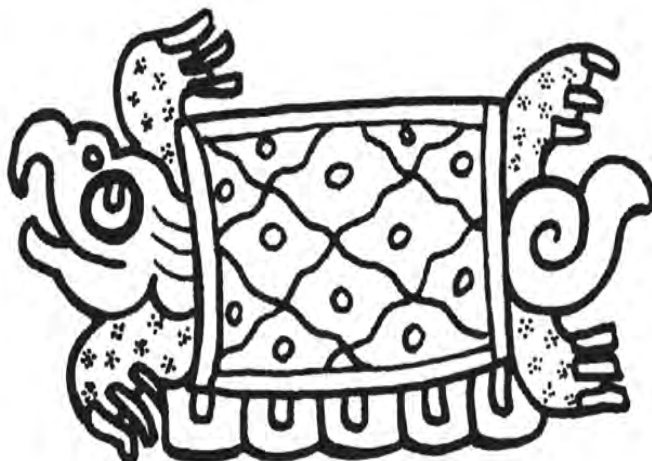


Figura 25. La tortuga para los mayas como un ser fantástico que surca los cielos en el *Códice Madrid*, lámina 17 a.

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 *Kinosternon scorpioides* (*Chelonia*, *kinosternidae*) (Montero, 2022).

La incorporación simbólica de la tortuga en los mitos de fertilidad se deduce de la iconografía procedente del código mixteco denominado laúd (*Dermochelys coriacea*); 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 26). Se trata de Mayúahuel-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 propicias la lluvia, con la otra mano sostiene una vasija de barro de la cual emanan 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.





Figura 26. Mayáhuél-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 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 6 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 27). 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 27. 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.<sup>4</sup> 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, 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 28.

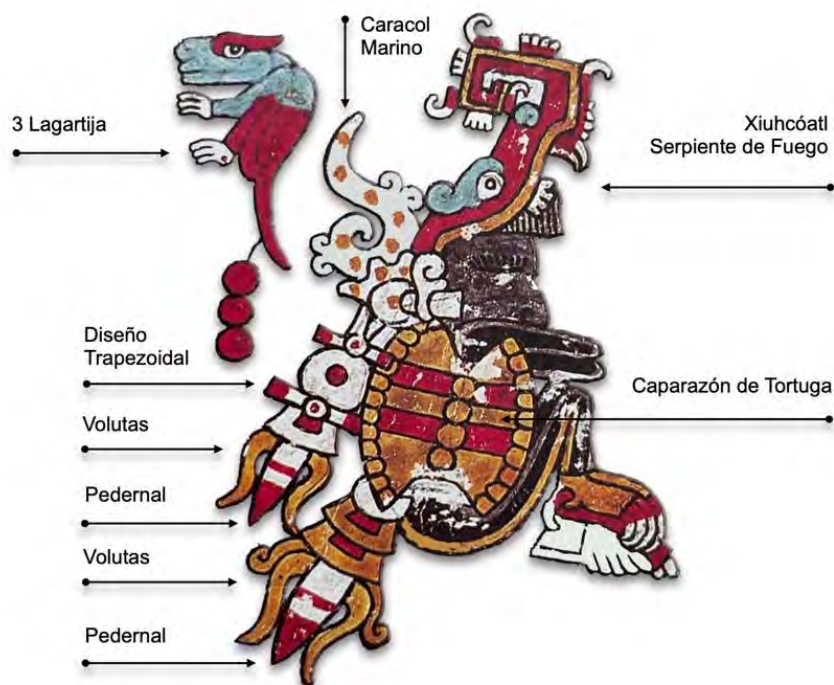


Figura 28. Un caparazón de tortuga es parte de los atavíos de un nahual o *yahui*. En la página 44 del *Códice Nuttall* el señor “3 Lagartija” se ha transfigurado en una *xiuhcōatl*, en una Serpiente de Fuego, a la que se ha incorporado un gran caparazón de tortuga sobre el tórax, detrás de su cabeza 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*, página 12, 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 29). 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.

<sup>4</sup> 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.



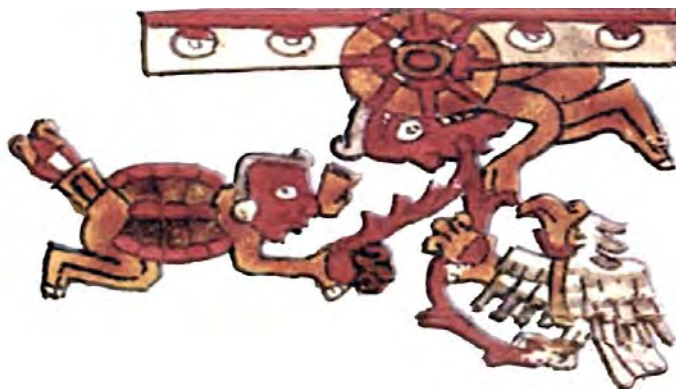


Figura 29. Los nahuales del señor “9 Casa” alimentan al Sol con la sangre de un sacrificio. El nahual de la izquierda es un *yahui* que se caracteriza por su caparazón de tortuga en el torso, el de la derecha es un águila, *Códice Selden*, página 12.

Tal parece que los *yahui* al portar el caparazón de tortuga adquieren facultades extraordinarias, pues en el *Códice Nuttall*, página 19 b, 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, 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 30), 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 30. Jaguar con caparazón de tortuga, ser fantástico representado en la pintura mural del Templo Rojo de Cacaxtla, muro oeste.



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: 289] 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 otros investigadores el personaje que emerge es Macuilxóchitl, deidad del canto, la danza y la música, quien es, por otro lado, una advocación de Xochipilli (Figura 31).



Figura 31. 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.

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 dicha pieza de madera (Figura 32). 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*<sup>5</sup> que porta el personaje, ya que es similar al 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 descritos en el apartado líneas atrás como “el sacrificador-tortuga-xiuhcóatl” (Cabrera, 2008).



Figura 32. 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.

<sup>5</sup> *Máxtlatl* prenda de vestir que corresponde a un taparrabos masculino.



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 33).



Figura 33. 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. Para ahondar más en esta discusión véase 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 que proveniente 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 en esta población, el simbolismo de la tortuga como divisa de lucha social adquiere entre los activistas contemporáneos un carácter particular.

Otro caso es de Ayotzintepec es un 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.

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 que los comerciantes empleaban para transportar sus mercancías durante viajes largos, ya que no



utilizaban animales de carga. En la figura 34 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 que transporta 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).

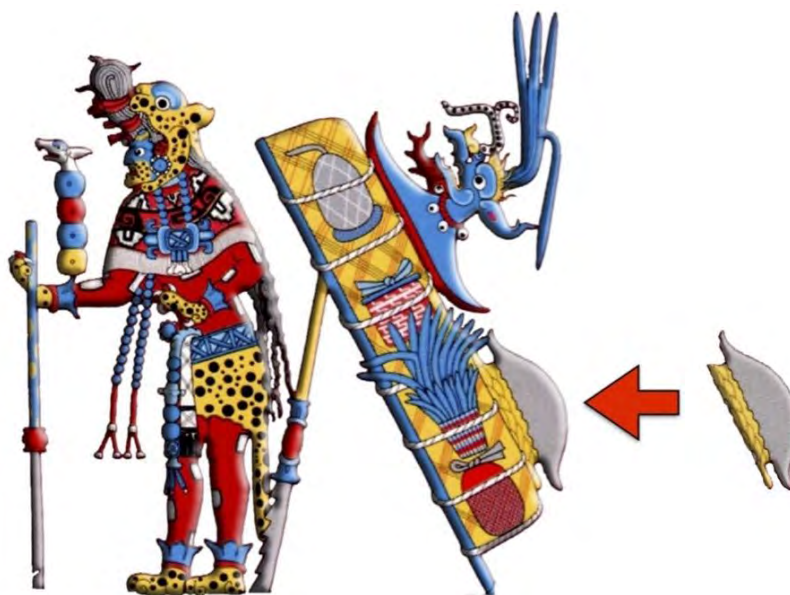


Figura 34. La pintura del mural este del Templo Rojo de Cacaxtla permite comprender la vida cotidiana de hace 1,200 años en el centro de México, en esta imagen apreciamos a un comerciante de nombre “4 Perro” transportar en un *cacaxtle* productos suntuarios, se destaca el caparazón de una tortuga.

Lo anterior nos lleva a considerar a la tortuga como elemento utilitario, tal como lo apreciamos en la figura 35, 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, 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 35).





Figura 35. Pendiente de cobre con forma de tortuga proveniente de Michoacán, 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 36).



Figura 36. Pendiente de oro proveniente de Oaxaca, período Posclásico.

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 37).





Figura 37. Collar de oro proveniente de la Tumba 7 de Monte Albán, Oaxaca, período Posclásico.

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 38) 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 dicese “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 quinze.”*



Figura 38. Captura prehispánica de tortugas marinas para su consumo según el *Códice Florentino*, Libro XI.

También contamos con la referencia que explica el consumo del huevo de tortuga, es un texto del *Códice Florentino* (Figura 39):

*“Hay tortugas y galápagos. Llámánlos 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 39. Consumo prehispánico del huevo de tortuga marina según el *Códice Florentino*, Libro XI, f 63 v.

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 40).



Figura 40. Caparazón de tortuga realizado en oro como objeto suntuario para arreglo personal, período Posclásico, Oaxaca.



## Sitios arqueológicos

En el litoral de la Playa Tierra Colorada 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 m, con una suave pendiente que no supera los 3° de gradiente. Fuera de la poligonal del ANP hay sitios arqueológicos, porque México es un país con una gran riqueza histórica por doquier, en el caso del área de nuestro interés tenemos un sitio; sin embargo, dentro de la poligonal no se registra yacimiento arqueológico alguno según informe obsequiado por el INAH,<sup>6</sup> aunque 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 polígono 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.

Destaca el hecho de que, en el extremo distal sur de la poligonal, recientemente en el año 2016, se encontraron restos paleontológicos que corresponden a fósiles de un cetáceo de la familia Mysticetidae (ballena barbada), cuyo esqueleto alcanza 16 m de longitud, y que cálculos preliminares lo ubican cronológicamente en alrededor de 1.8 millones de años antes del presente, a principios del Pleistoceno. Los restos fósiles son resguardados por la comunidad de Punta Maldonado y han levantado el museo comunitario de “El Faro” donde se incluyen temáticas culturales de la región.

Cabe mencionar que Punta Maldonado fue un sitio utilizado como un punto de desembarque por los barcos negreros que contrabandeaban con esclavos africanos para su posterior traslado al puerto de Acapulco, de igual forma, fue un punto peligroso para algunas embarcaciones de comerciantes al ser un encalladero natural que provocó así muchos accidentes.

## Monumentos históricos

En el Santuario Playa Tierra Colorada 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. En el informe concedido por el INAH no se registra monumento histórico alguno dentro de la poligonal.

## Etnología

No se cuenta con evidencia de alguna actividad de este tipo dentro del área de nuestro interés, aunque se recomienda realizar los estudios correspondientes.

### 4.7. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

Como se precisó en el apartado 4.1 Localización y Límites del presente programa de manejo, el Santuario Playa Tierra Colorada se ubica en el estado de Guerrero en los municipios de Marquelia, Cuajinicuilapa y San Nicolás, este último creado en el año 2021. Por lo tanto, la creación del municipio de San Nicolás es posterior a la información recabada por parte del INEGI para los Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020. En tal sentido, en el presente apartado solo se reporta la información existente para los municipios de Marquelia y Cuajinicuilapa, sin embargo, dicha información describe el contexto para los tres municipios, ya que el municipio de San Nicolás es resultado de la redelimitación del municipio de Marquelia.

En el municipio de Marquelia se registró una población de 14,280 habitantes con una proporción de 50.79 % mujeres y 49.21 % hombres, lo cual arroja una relación de 97 hombres por cada 100 mujeres (INEGI,

<sup>6</sup> Oficio del INAH número 401.35.4-2023/1127 fechado en la Ciudad de México el 29 de junio de 2023.



2020). Por su parte, en el municipio de Cuajinicuilapa se identificaron 26,627 habitantes, de los cuales el 50.5 % eran mujeres y 49.5 % hombres, con una proporción de 98 hombres por cada 100 mujeres (INEGI, 2020).

Si bien dentro del Santuario Playa Tierra Colorada no se registran asentamientos humanos, se identifican cinco localidades cercanas que tienen interacción con las actividades desarrolladas al interior del ANP. La población de estas localidades fue de 3,344 habitantes para 2020, lo que representa una reducción de 2.22 % con respecto a la información de 2010 (Tabla 16).

Tabla 16. Crecimiento poblacional en las localidades aledañas al Santuario Playa Tierra Colorada.

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Jícara Abajo	171	152	-11.11 %
Punta Maldonado (El Faro)	949	848	-10.64 %
El Tamale	326	333	2.15 %
Tierra Colorada	812	816	0.49 %
Barra de Tecoaapa	1,162	1,195	2.84 %
<b>Total general</b>	<b>3,420</b>	<b>3,344</b>	<b>-2.22 %</b>

Fuente: INEGI (2010; 2020).

La población económicamente activa (PEA)<sup>7</sup> de las localidades de interés representó el 35.91 % de la población total en 2020. Cabe resaltar que, a pesar de que la población total se redujo en las localidades de interés, la PEA se incrementó en una proporción de 23.43 % (Tabla 17).

Tabla 17. Crecimiento de la PEA en las localidades de interés

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Jícara Abajo	44	49	11.36 %
Punta Maldonado (El Faro)	277	234	-15.52 %
El Tamale	104	166	59.62 %
Tierra Colorada	204	294	44.12 %
Barra de Tecoaapa	344	458	33.14 %
<b>Total general</b>	<b>973</b>	<b>1201</b>	<b>23.43 %</b>

Fuente: INEGI (2010; 2020).

Cabe resaltar que la población perteneciente a hogares donde la jefa o jefe del hogar habla alguna lengua indígena incrementó en 13.85 % entre 2010, donde se registraron 166 habitantes con estas características, y 2020 en donde esta cifra alcanzó los 189 habitantes (Tabla 18). Este incremento fue notorio en la localidad de Jícara Abajo, puesto que en 2010 la población indígena representaba el 18.7 % de la población total y para 2020 este porcentaje ascendió a 28.3 %.

<sup>7</sup> 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, 2023).



Tabla 18. Población perteneciente a hogares indígenas en las localidades de interés.

Localidad	2010		2020	
	Población Indígena	% Población Indígena	Población Indígena	% Población Indígena
Jícara Abajo	32	18.7 %	43	28.3 %
Punta Maldonado (El Faro)	63	6.6 %	88	10.4 %
El Tamale	36	11.0 %	20	6.0 %
Tierra Colorada	26	3.20 %	30	3.68 %
Barra de Tecoaapa	9	0.77 %	8	0.67 %
<b>Total general</b>	<b>166</b>	<b>17.1 %</b>	<b>189</b>	<b>15.7 %</b>

Fuente: INEGI (2010; 2020).

### Principales actividades económicas.

Como se precisó en el apartado 4.1 Localización y Límites del presente programa de manejo, el Santuario Playa Tierra Colorada se ubica en el estado de Guerrero en los municipios de Marquelia, Cuajinicuilapa y San Nicolás, este último creado en el año 2021. Por lo tanto, no se encuentra con información disponible sobre las actividades económicas realizadas en dicho municipio. En tal sentido, en el presente apartado solo reporta la información existente para los municipios de Marquelia y Cuajinicuilapa, sin embargo, dicha información describe el contexto para los tres municipios, ya que el municipio de San Nicolás es resultado de la redelimitación del municipio de Marquelia.

### Municipio de Cuajinicuilapa

En el municipio de Cuajinicuilapa sus habitantes se dedican a diversas actividades productivas para su sustento diario. Destacan las agropecuarias, pero sin omitir otras actividades que generan ingresos económicos y empleos en el municipio. La ganadería, por ejemplo, es la carta de presentación de Cuajinicuilapa en el estado de Guerrero ya que es la actividad con mayor valor de producción anual después de la agricultura (Ayuntamiento del Municipio de Cuajinicuilapa, 2018).

En la agroindustria se destaca la elaboración de productos de panadería y tortillería, elaboración de lácteos, matanza y procesamiento de carne de ganado, aves y animales silvestres. Sin embargo, ha predominado la poca y deficiente capacitación y asistencia técnica que han recibido los productores en la temática de producción primaria, y se han ignorado temáticas de gran relevancia que tienen que ver con la transformación y comercialización de productos, organización de productores, diseño participativo de proyectos, administración, financiamiento, entre otros tópicos (Ayuntamiento del Municipio de Cuajinicuilapa, 2018).

En cuanto al turismo, el municipio tiene un gran potencial turístico ya que se ubica en la costa con 12 kilómetros de extensión litoral y cuenta con grandes recursos naturales que resultan atractivos a las personas visitantes. Cuenta con un paradero turístico de renombre como son las playas de la Bahía de Punta Maldonado. Conocido también como El Faro, el cual junto con las playas de la localidad de Tierra Colorada y su santuario tortuguero con instalación de cabañas de recreación y descanso, constituyen los principales centros turísticos de Cuajinicuilapa. A pesar de ello, el municipio cuenta con instalaciones básicas para la recepción y atención a turistas locales y nacionales, además de falta de capacitación en áreas como trato al cliente, preparación de platillos, higiene y falta de limpieza de playas, También se cuenta con deficiencias en el suministro de agua potable, así como obras de saneamiento (Ayuntamiento del Municipio de Cuajinicuilapa, 2018).



En concreto, el municipio de Cuajinicuilapa produce el 4.01 % del total agrícola del estado de Guerrero, donde destaca la producción de mango, pastos y praderas, limón, copra y sandía (SIAP, 2023a). Por el lado de la producción ganadera, el municipio produce el 3.26 % del valor de la producción ganadera del estado de Guerrero. Sus actividades ganaderas están asociadas en su mayoría a bovinos, que representan el 41.76 % del valor de la producción ganadera del municipio (SIAP, 2023b).

### **Municipio de Marquelia**

Un amplio sector de la población del municipio de Marquelia vive del cultivo de la tierra, cuyos productos son: maíz, frijol, cacahuete, jamaica, rábano, cilantro, calabacita, papaloquelite, chipile, hierba mora, verdolaga, epazote, albahaca y hierbabuena (Gobierno Municipal de Marquelia, 2021). Se cosecha, además, coco, mango, limón, plátano, marañona, nanche, guanábana, aguacate, papaya, tamarindo y sandía. La temporada de cosecha es de mayo a septiembre y se cosecha maíz y frijol, ajonjolí, jamaica, mango, de humedad maíz y frijol, y coco todo el año. La mayor parte de la cosecha se destina al autoconsumo y a la venta directa en los mercados locales, en los cuales llegan personas de los municipios vecinos, y algunas veces a intermediarios (Gobierno Municipal de Marquelia, 2021). En concreto, el municipio aporta el 1.04 % del valor de la producción agrícola del estado de Guerrero (SIAP, 2023a).

En cuanto a la ganadería, se crían especies tanto de ganado mayor como de menor; entre las primeras destaca el ganado de raza vacuna: criollo, cebú y suizo. De este se aprovechan la carne y la leche. Hay ganado caballar, mular y asnal. Del ganado menor figuran las especies porcina, ovina y caprina; hay también aves de engorda, de corral y de postura (gallinas criollas y de postura, y guajolotes). Se cultivan colmenas que producen miel y cera (Gobierno Municipal de Marquelia, 2021). En concreto, el municipio aporta el 3.26 % de la producción ganadera total del estado de Guerrero (SIAP, 2023b).

También se identifican actividades de pesca en el municipio, fuera del Santuario Playa Tierra Colorada. En concreto, hay diez cooperativas de pescadores, 8 con Permiso Federal para la Pesca Comercial y 2 con permiso en trámite. La pesca se da para la comercialización primordialmente y el autoconsumo es a baja escala. Funciona una planta procesadora de pescado, ubicada en la localidad de Las Peñitas, perteneciente a la empresa Productos Pesqueros Mexicanos. De igual forma, la gastronomía del municipio se basa en su producción pesquera ya que sus platillos más representativos son los derivados del mar. Por ejemplo, el apreciado pescado a la talla, y una variedad de este, al que llaman “pescado a la Thalía”, que lleva una cubierta de pulpo y camarón. Además, hay una infinidad de guisos con pescados y mariscos. También es muy famosa la langosta (Gobierno Municipal de Marquelia, 2021).

El turismo en el municipio se encuentra asociado a sus atractivos naturales, lo cual atrae a las personas visitantes y representa un importante factor en el desarrollo económico. Entre estos atractivos destacan las playas: La Bocana, situada donde desemboca el río Marquelia; la Barra de Tecoanapa, aquí se une la laguna con el mar y ha formado manglares donde existe una variada fauna; la Ranita y Las Peñitas, todas cercanas a la Cabecera Municipal y de fácil acceso (Gobierno Municipal de Marquelia, 2021).

### **Pesca**

La pesca comercial ha representado una amenaza latente para las tortugas marinas, sobre todo si se hace frente a las playas de anidación que rebasan los límites permitidos (cuatro millas marinas, conforme al DOF, 2023), lo que trae como consecuencia el atropellamiento de tortugas o mamíferos marinos, la captura incidental, o el abandono a la deriva de redes y trasmallos en los cuales pueden quedar atrapadas decenas o cientos de tortugas marinas.

#### **4.8. USO DE SUELO**

Para la obtención de los diferentes tipos de uso de suelo en el Santuario Playa Tierra Colorada, se empleó el análisis descrito en el capítulo 4.3. Características Biológicas, realizado bajo procesos de



fotogrametría, fotointerpretación, análisis geoespacial y trabajo de campo en acompañamiento de especialistas.

Al respecto, el suelo sin cobertura vegetal (playa arenosa, cantil costero y bocabarra) fue el de mayor porcentaje en el Santuario Playa Tierra Colorada con 94.09 %, seguido por la cubierta vegetal que cubre el 5.42 % del polígono, mientras que un 0.49 % corresponde a algún tipo de infraestructura perteneciente principalmente a la que ocupa las instalaciones de los campamentos tortugueros, para el desarrollo de las actividades de conservación y en la zona de uso público Punta Maldonado, a las enramadas que proveen el servicio turístico. En la tabla 19 y figura 41 se aprecia la distribución de uso del suelo y vegetación dentro del polígono del Santuario Playa Tierra Colorada.

Tabla 19. Superficie y porcentaje de utilización del uso de suelo en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Uso de suelo	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Suelo sin cobertura vegetal (playa arenosa, cantil costero y bocabarra)	248.13	94.09
Cubierta vegetal	14.3	5.42
Infraestructura	1.29	0.49
<b>Total</b>	<b>263.72</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.



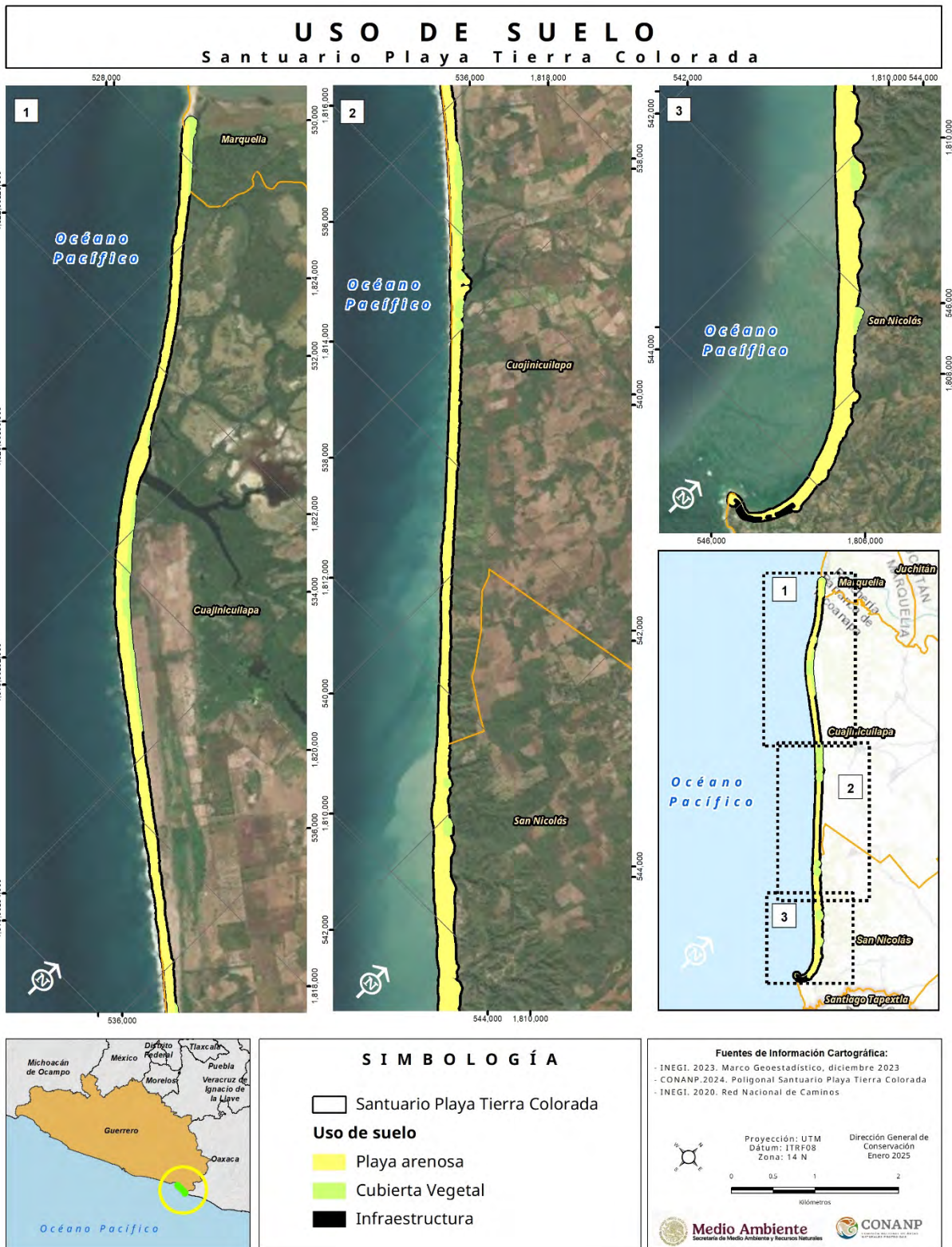


Figura 41. Uso de suelo del Santuario Playa Tierra Colorada.





#### 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 Tierra Colorada se identificó propiedad social y pública (Figura 42).

Respecto a la propiedad pública dentro de la poligonal del Santuario Playa Tierra Colorada se identifica una superficie de 233.820446 ha, que corresponde a lo siguiente:

- Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) 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 531,423.78 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, localizada en el Santuario Playa Tierra Colorada en el Municipio de Cuajinicuilapa en el Estado de Guerrero, para protección y conservación”, publicado en el DOF el 12 de marzo de 2012. Dentro de este instrumento se advierte la superficie destinada para la conservación de tortugas marinas, la cual suma un total de 531,423.78 metros cuadrados, es decir 53.142378 ha.
- Adicionalmente, en el Santuario Playa Tierra Colorada, es ZOFEMAT, 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, correspondiente a 180.678068 ha. En el caso de lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina, que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de ZOFEMAT se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, conforme a lo establecido en el artículo 119 de la Ley General de Bienes Nacionales, publicada el 20 de mayo de 2004 en el DOF.
- Conforme a la información proporcionada por el Registro Agrario Nacional (PHINA, 2024) existen tres núcleos agrarios: el Ejido Maldonado con una superficie total de 7,642.77 ha, que coincide en 0.43 ha, que representa el 0.16 % respecto al Santuario Playa Tierra Colorada; el Ejido Tierra Colorada con una superficie total de 1,727.91 ha, coincidente en una superficie de 0.29 ha, lo que representa un 0.11 % respecto al Santuario Playa Tierra Colorada, y el Ejido San Nicolás con una superficie de 17,406.357354 ha, que se traspala en 29.185819 ha con el ANP, lo que representa el 11.07 % (Figura 42).



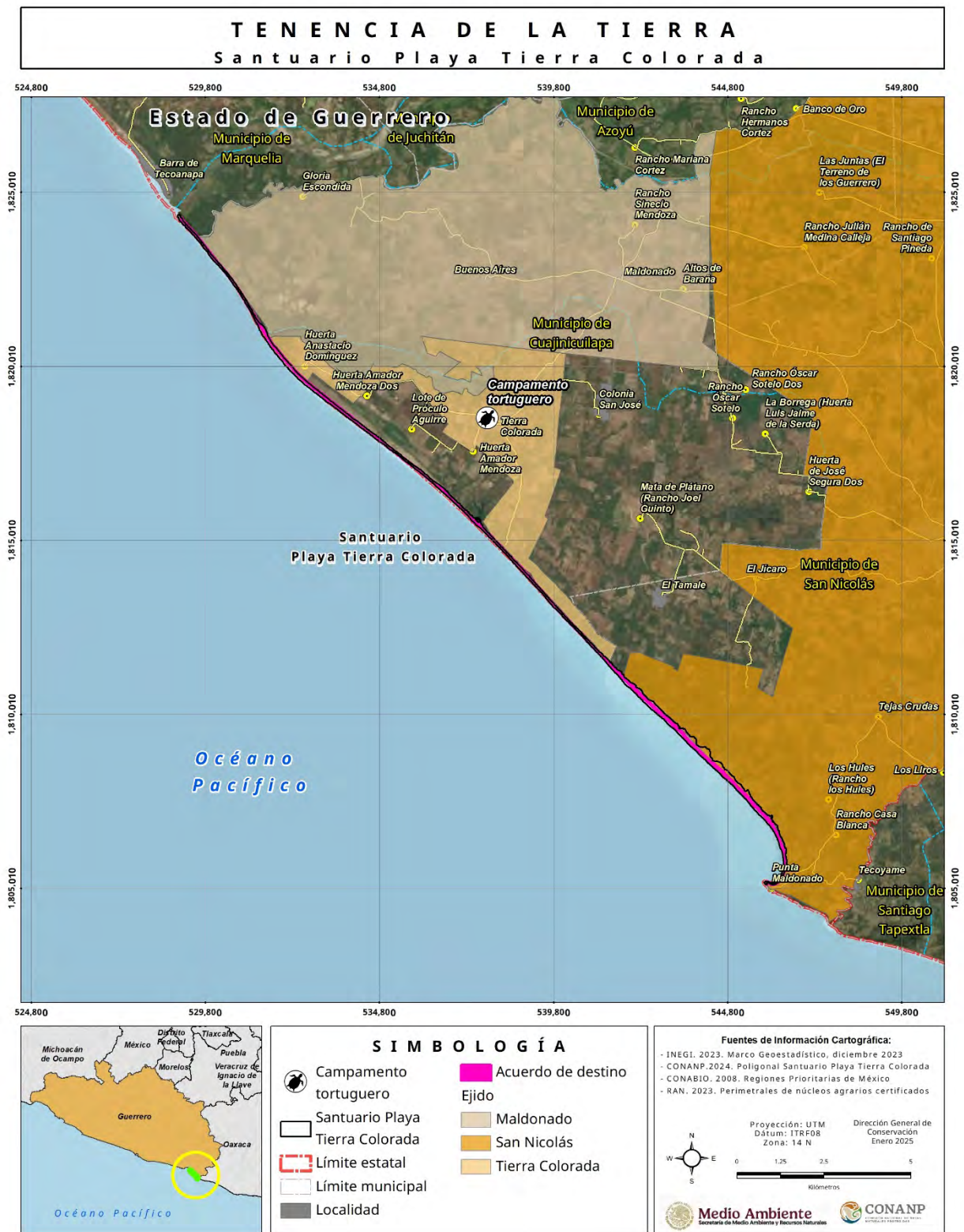


Figura 42. Tenencia de la tierra en el Santuario Playa Tierra Colorada.





#### **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 Tierra Colorada 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 el 20 de marzo de 2001 en el DOF.
- 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 el 22 de julio de 2002 en el DOF.
- 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 en el DOF.
- 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 el 13 de julio de 2004 en el DOF.
- 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 el 26 de septiembre de 2003 en el DOF
- 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 en el DOF.
- 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 en el DOF.
- 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 el 4 de marzo de 2020 en el DOF.
- 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 el 01 de febrero de 2013 en el DOF.
- 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 el 8 de marzo de 2013 en el DOF.



- 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.
- 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 el 10 de abril de 2003 en el DOF.

## 5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA

El Santuario Playa Tierra Colorada, se encuentra ubicado en la costa chica del estado de Guerrero, donde hay comunidades aledañas de población mayoritariamente afroamericana, y es considerada una zona con alta marginación con una presión muy fuerte sobre sus recursos naturales, debido a que el ANP, y áreas aledañas, proveen potencialmente de alimento y materiales de construcción que aprovechan las personas locales, sin tener un uso regulado de estos.

Las actividades económicas de las comunidades aledañas han deteriorado los ecosistemas adyacentes al Santuario Playa Tierra Colorada, ya que la práctica de la agricultura y ganadería ha propiciado la deforestación de grandes extensiones y transformado el lugar en pastizales para la alimentación del ganado. La agricultura, también ha generado un deterioro del suelo, al usar indiscriminadamente agroquímicos para el control de la maleza y el uso de abono químico en sus cultivos, que ha dejado suelos poco productivos para los cultivos y genera un consumo indiscriminado sobre estos productos. No existen estudios sobre el impacto de su uso en las parcelas, ríos o manantiales, e inclusive en el Santuario Playa Tierra Colorada, ya que las sustancias pueden ser transportadas y acarreadas por el agua hasta las lagunas y posteriormente a la playa.

La mayoría de las personas de las comunidades aledañas siembra maíz y vive de su ganado, sin embargo, la falta de oportunidades económicas remuneradas (empleos), ha orillado a los jóvenes y adultos a migrar a los Estados Unidos o a otros estados de la República Mexicana para mejorar sus ingresos económicos y sus posibilidades de desarrollo.

A continuación, se describen las principales problemáticas del sitio.

### 5.1. ECOSISTÉMICO

#### Fenómenos meteorológicos

Las sequías, es uno de los eventos extremos que más han afectado las actividades de producción de crías de las tres especies de tortugas marinas que arriban al Santuario Playa Tierra Colorada. Las sequías ocurren en los meses de mayo, junio y julio, lo que afecta la sobrevivencia de los embriones, debido a las temperaturas letales durante su periodo de incubación. Durante las temporadas de anidación se han llegado a presentar declaratorias de desastres naturales por sequía que han afectado la producción de agrícola de las zonas aledañas y la producción de crías.

La temperatura máxima que toleran los embriones de tortugas marinas es de 34 °C. Se han registrado temperaturas de incubación igual o mayores a los límites de tolerancia máximos, provocado la mortalidad embrionaria, que perjudica principalmente a la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), y posteriormente la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*); dado que la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) no es muy abundante, no se ha registrado la mortalidad de embriones por altas temperaturas.

En cuanto a los huracanes, los efectos son diversos y muchas veces indirectos, que afectan principalmente los embriones de las nidadas depositadas en los corrales de incubación, que los expone a inundaciones repentinas por alza de las mareas, acarreo o acumulación de un exceso de arena, en la zona de los corrales, que compactan a los embriones con el peso extra que proviene de las capas de



arena que acarrea el mar, y también puede presentarse erosión de la playa. Sin embargo, no siempre existe un efecto negativo de los huracanes hacia el proceso de incubación de las tortugas marinas, ya que la lluvia mitiga el efecto de la temperatura, aumenta la humedad en la arena y provee mejores condiciones ambientales para el buen desarrollo de los embriones, lo cual favorece la recarga de acuíferos contiguos al Santuario Playa Tierra Colorada, y por ende la producción agrícola y los cultivos de las personas locales.

Por otra parte, el mar de fondo es otro evento muy recurrente, que provoca la inundación de los corrales de incubación y el acarreo de un exceso de arena que afecta las nidadas de tortugas marinas, lo que tiene un efecto perjudicial para el desarrollo de los embriones, y depende de cuánta agua ingrese al corral. Por ejemplo, el 21 de marzo de 2017, se presentó un evento de mar de fondo que provocó altas marejadas, las cuales ocasionaron que el corral de incubación se inundara. A pesar de realizar una barrera de contención para evitar que el agua entrara al corral e inundara los nidos. Una vez, que pasó el evento se evaluó el efecto del fenómeno en las nidadas: se afectaron 77 nidos afectados de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y de los 9 nidos de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*); la inundación provocó una alta mortalidad en crías emergentes, crías en etapa de eclosión y embriones en desarrollo (Figura 43). Se obtuvo que, del total de huevos incubados, el 66 % presentaba algún tipo de desarrollo embrionario al momento del evento (Ocampo-Olvera y Reyes, 2017). A pesar de que el Santuario Playa Tierra Colorada contaba con personal del ANP y apoyo de la OSC, no se pudo evitar esta situación.

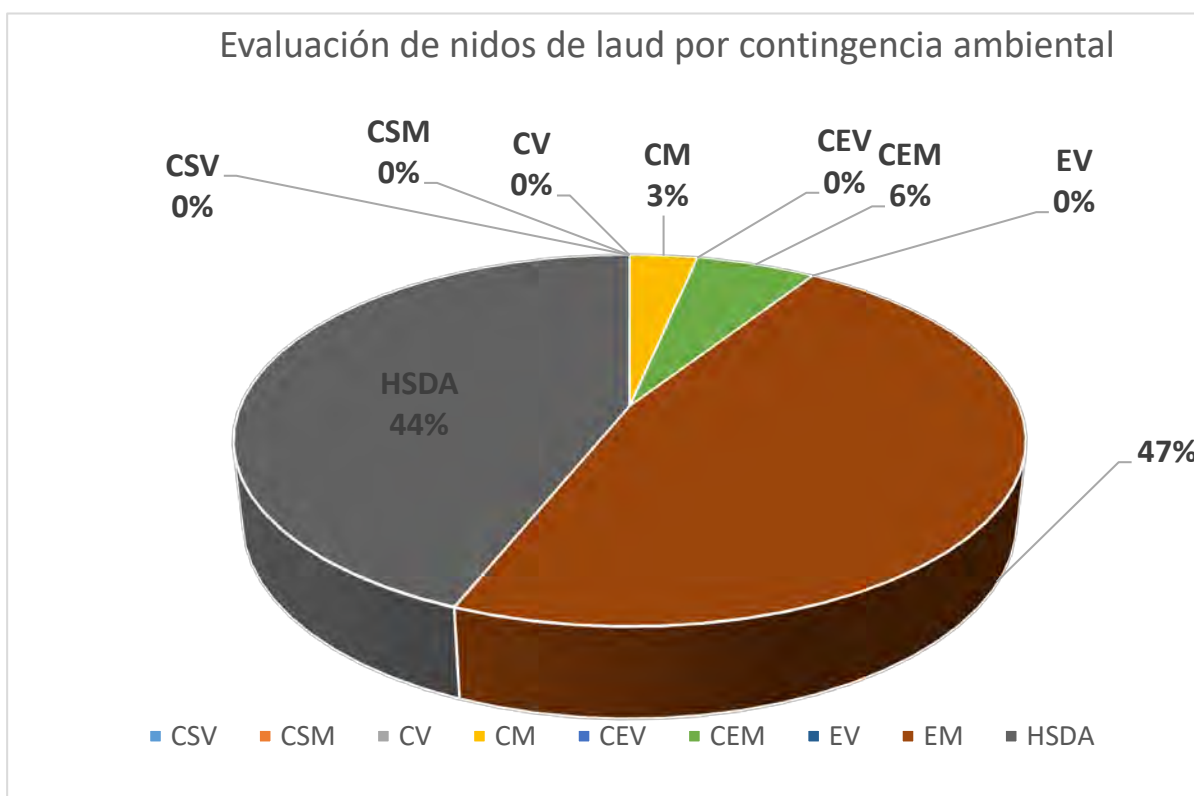


Figura 43. Evaluación del contenido de las nidadas afectadas por mar de fondo en el Santuario Playa Tierra Colorada (Fuente: Ocampo-Olvera y Reyes, 2017).

En donde: CSV= Crías en superficie vivas; CSM= Crías en superficie muertas; CV= Crías vivas dentro del nido; CM= Crías muertas dentro del nido; CEV= Crías eclosionando vivas; CEM= Crías eclosionando muertas; EV= Embriones vivos; EM= Embriones muertos; HSDA= Huevos sin desarrollo embrionario aparente

### Erosión de la playa



La erosión costera es la pérdida o desplazamiento de arena, o la remoción a largo plazo de sedimentos a lo largo y ancho de la costa debido a la acción de olas, corrientes, mareas, agua impulsada por el viento u otros impactos de marejadas ciclónicas. El retroceso de la costa hacia la tierra puede medirse y describirse en una escala temporal de mareas, estaciones y otros procesos cíclicos a corto plazo. Este fenómeno de erosión de la playa en el Santuario Playa Tierra Colorada es muy marcado durante la temporada de lluvias (mayo a noviembre), y afecta de manera directa al corral de incubación de tortugas marinas, donde han ocurrido inundaciones que ponen en riesgo las nidadas que se encuentran en proceso de incubación con afectación en el desarrollo embrionario. Las zonas de monitoreo de tortugas con mayor erosión es Vigía-Agua Dulce, Agua Dulce-Río Ancho y Río Ancho-Jícara. Estas zonas coinciden con el extremo oriente de la Zona Núcleo y el extremo occidente de la Zona de Amortiguamiento.

Generalmente la anidación de las tortugas marinas en esta zona con eventos de mareas y mar de fondo ocurre en las secciones de playa que quedan pegadas a los paredones o bordos. Lo cual también es de riesgo para la nidada ya que quedan en zonas en las que suelen presentarse derrumbes.

Los derrumbes de las secciones de playa Vigía-Agua Dulce, Agua Dulce-Río Ancho, Río Ancho-Jícara y Jícara-Faro, son consecuencia del oleaje o mareas que golpea los bordos o paredones, que debilitan la parte baja de este y provocan los derrumbes que llegan a bloquear el acceso a la playa y pueden poner en riesgo al personal que realiza los recorridos de protección de nidadas de tortugas marinas.

### **Deforestación de manglar**

Dentro del Santuario Playa Tierra Colorada y en las zonas aledañas a él, existe deforestación de las tres especies de manglar: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

La zona con mayor impacto de la deforestación es Barra de Pio hasta Barra de Tecuanapa, pero específicamente en las "Palmas de Bardo", donde se ven los rastros o huellas de vehículos que entran por los accesos de terracería de la barra de Pio y que extraen el manglar.

El impacto que tendría el deterioro continuo o deforestación del manglar de la zona aledaña, es la erosión de la playa; ya que durante los eventos de mar de fondo la barrera vegetal del manglar provee de soporte a la arena y evita la pérdida de la franja donde anidan las tortugas marinas, lo que beneficia a las hembras anidadoras cuando salen a desovar ya que encuentran la arena suficiente para anidar en playa. Sin la vegetación se ha visto que los procesos de erosión son mayores en playa. La tortuga prieta (*Chelonia mydas*) suele anidar en esta zona de la playa bajo la cobertura vegetal, principalmente bajo los mangles que provee de sombra natural al nido y genera un microclima específico para el desarrollo embrionario de dicha especie.

### **Plaguicidas y herbicidas**

En los diferentes cultivos, en las áreas aledañas al Santuario Playa Tierra Colorada, son utilizados tanto plaguicidas como herbicidas para combatir las plagas y malezas que afectan a los cultivos, pero no tienen una disposición adecuada de residuos, por lo cual pueden causar serios efectos cuando son desechados en la vegetación, cuerpos de agua, lo que contamina también los suelos aledaños del Santuario Playa Tierra Colorada.

Los beneficiarios de los proyectos de manejo de residuos sólidos han retirado botellas de agroquímicos, con su contenido, dentro del Santuario Playa Tierra Colorada, en la playa. Se desconoce el impacto al ambiente que puede tener al derramarse, pero se sabe que, de llegar a derramarse, pudieran contaminar la arena y afectar la difusión de oxígeno con los huevos de tortuga marina y otros seres vivos que ahí se encuentren. No existen estudios sobre los efectos y concentraciones de estos en los ríos, lagunas, playa





o especies locales y específicamente con las tortugas marinas en el Santuario Playa Tierra Colorada, por lo que se considera un área de oportunidad.

### **Contaminación de la playa**

La contaminación de la playa se debe principalmente a la presencia de residuos sólidos en su mayoría PET (botellas de plástico), unicel, pedazos de redes, vidrio, cartón, botellas de agroquímicos, plásticos de diferentes tipos, los cuales son los más comunes. Estos son acarreados del afluente del río Ometepec o Quetzala, aledaño a la Barra de Tecoaanapa y arrojados por las mareas a la playa arenosa, zona de anidación de las tortugas marinas.

Estos residuos pueden afectar los procesos de anidación de las hembras y la emergencia o sobrevivencia de los neonatos de tortugas marinas en su camino al mar. Se ha observado en los meses de agosto a octubre, una gran cantidad de residuos como palos, troncos o lirio que provienen del río Ometepec o Quetzala cubre toda la franja arenosa de la estación de monitoreo Barra de Tecoaanapa – Barra del Pio (BT–BP). Las tortugas marinas que arriban a esta zona llena de esos materiales no pueden construir sus nidos porque no encuentran un lugar adecuado; en algunos casos, cuando desovan, acarrearán al interior del nido pedazos de residuos sólidos que ponen en riesgo la emergencia de los neonatos al bloquear la única salida que tienen. La estación BT-BP es la más afectada, pero llegan hasta la zona conocida como Pico de Monte-Colorada (PM-C), por lo que es necesario realizar el retiro de residuos sólidos y de palos o troncos con apoyo de los programas de subsidio, voluntarios y grupos escolares que visitan al Santuario Playa Tierra Colorada.

Un segundo origen de la contaminación de la playa se produce frente a la entrada principal al Santuario Playa Tierra Colorada en la zona conocida como Colorada (C) y se debe a las personas visitantes que realizan actividades de esparcimiento dentro del ANP frente a los accesos principales y las barritas locales llamadas: Barrita y Barra de Pio, donde en los meses de diciembre a enero, semana santa y verano, visitan y tiran sus residuos sólidos en la playa. Esto también se debe a la falta de señalética en los accesos principales al Santuario Playa Tierra Colorada alusivos al cuidado del ambiente y evitar tirar basura en la playa, y también a la falta de contenedores para dicho fin.

Las acciones implementadas para abordar esta problemática han sido a través del programa de subsidios denominado Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST) por medio de su componente de Conservación Comunitaria en ANP, específicamente con los proyectos: manejo de residuos sólidos y protección de playas de anidación de tortugas marinas, donde se han enfocado los trabajos por mantener limpia el área de anidación de las tortugas marinas en aproximadamente 100 ha del Santuario Playa Tierra Colorada que abarca las zonas de BT hasta La Barrita, además de pláticas de sensibilización sobre los residuos sólidos y la importancia de las tortugas marinas en el Santuario Playa Tierra Colorada, con resultados muy satisfactorios para el ANP.

### **Derrames de hidrocarburos**

La presencia de hidrocarburos proveniente de derrames de buques tiene efectos adversos en todas las etapas de vida de las tortugas marinas, tanto en su salud como en su hábitat de anidación, dado que los contamina y afecta su desarrollo. El hidrocarburo puede llegar a la playa por las corrientes y depositarse sobre la arena, lo que significa un gran riesgo tanto para las hembras que salen a desovar como para los neonatos en su camino al mar. El hidrocarburo se puede adherir al cuerpo de las tortugas y ocasionarles irritación o estorbarles para su movilidad o un peso extra al nadar. Los hidrocarburos también pueden afectar a las aves acuáticas o a invertebrados en la playa.

Aunque no es una situación que se haya presentado en el Santuario Playa Tierra Colorada, es importante prevenir y contar con las medidas necesarias para el manejo de la situación, dado que los buques





petroleros pasan frecuentemente frente al ANP. Por todo lo antes mencionado, se requiere impulsar dentro del ANP la adecuada atención a contingencias como una estrategia fundamental para la conservación, preservación y restauración, tanto del hábitat como de los objetos de conservación presentes.

### **Presencia de vehículos**

Durante los recorridos nocturnos se ha observado el ingreso de vehículos 4X4 de origen desconocido, así como el tránsito de personas locales con sus vehículos, cuatrimotos, tractores y camionetas por la duna y por la playa arenosa del Santuario Playa Tierra Colorada. Se desconoce el motivo por el cual las personas bajan con vehículos en la noche, y representa un problema de seguridad para el personal, además de que el fin de esta actividad es el saqueo de nidadas.

Los vehículos que se han visto en circulación a lo largo de la playa compactan y destruyen las zonas de anidación de las tortugas marinas que quedan *in situ*. Esto ocurre en parte debido a la falta de infraestructura adecuada, como plumas que eviten el paso en los accesos al Santuario Playa Tierra Colorada y señalética alusiva al tema.

### **Apertura de las lagunas o barras**

En las áreas aledañas al santuario, por detrás de la subzona de uso restringido Barras, se encuentran ubicadas dos lagunas, una conocida como Barra de Pio y la otra como Barrita. En ambas, las personas locales de las diferentes comunidades, durante la temporada de lluvias, ingresan al Santuario Playa Tierra Colorada por los accesos para abrir las bocas de las barras de las lagunas y poder aprovechar los recursos acuáticos para consumo doméstico. La apertura de dichas barras, más que un beneficio inmediato es una actividad que afecta la productividad natural del sitio, que ocasiona deterioro de las zonas aledañas al santuario, que además es refugio de aves locales y migratorias.

Esta apertura de barras ocasiona que no se pueda cruzar al otro lado de la barra durante los recorridos de monitoreo y protección de las tortugas marinas, ya que obstruye el paso hacia las zonas Colorada – Vigías (C-V), Vigías- Agua dulce (V-AD), Agua dulce – Río Ancho (AD-RA), Río Ancho – Jícara (RA-J) y Jícara – Faro (J-F), por lo que las nidadas depositadas por las tortugas marinas quedan expuestas al saqueo o depredación.

Las lagunas tienen un proceso natural de apertura durante la temporada de lluvias, ya que cuando ocurren lluvias intensas se incrementan los caudales de los ríos que desembocan hasta las lagunas y estas se abren cuando llegan a su máxima capacidad para contenerla. Sin embargo, este evento natural de apertura de las barras no ocurre todos los años

### **Aprovechamiento de recursos**

Otra problemática asociada al Santuario Playa Tierra Colorada es la sobreexplotación y captura de dos tipos de cangrejos: el cangrejo cajo (*Cardisoma crassum*) y el cangrejo morado (*Gecarcinus quadratus*). Estos crustáceos nacen en el mar, por lo que las hembras van a las playas cada año, a depositar sus huevecillos (Vázquez-López y Ramírez-Pérez, 2022), realizan su migración hacia el mar, y hacen uso del Santuario Playa Tierra Colorada.

El cangrejo morado (*Gecarcinus quadratus*), realiza su migración con la primera lluvia fuerte. Las personas locales de las zonas aledañas una vez que llueve, llegan al Santuario Playa Tierra Colorada a capturarlos para su consumo y principalmente la venta en las comunidades locales y hasta la cabecera municipal de Cuajinicuilapa. En los últimos años la gente de las localidades aledañas ha comentado que ha notado una disminución de los individuos, por lo cual estas actividades sin regulación provocarán el colapso de la población.





## Problemática asociada a las tortugas marinas

### Saqueo de nidadas

Uno de los ilícitos ambientales que con mayor frecuencia ocurren dentro del Santuario Playa Tierra Colorada es el saqueo o extracción de las nidadas de las tres especies de tortugas marinas: prieta (*Chelonia mydas*), laúd (*Dermochelys coriacea*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*) con mayor impacto en la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), por ser la especie de mayor abundancia.

Durante los meses de agosto a octubre, el saqueo de las nidadas de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) se realiza en su mayoría en las secciones V-AD, AD-RA, J-F, C-PM, PM-BP, que son las secciones que cuentan con accesos a la playa. Una de las dificultades operativas para llegar a proteger las nidadas depositadas en las secciones de AD-RA, RA-J y J-F hacia el extremo sur del Santuario Playa Tierra Colorada, es la pérdida de playa propiciada principalmente por las mareas que no permiten el paso a la zona del extremo sur del Santuario Playa Tierra Colorada. El ingreso a pie por las personas locales se realiza entre las veredas donde ocurren derrumbes constantes, y que también obstruyen el paso al personal del ANP, a los sitios de monitoreo de estas zonas inestables.

Por otra parte, en las zonas C-PM, PM-BP y BP-BT, se ha observado que el saqueo de las nidadas se realiza por personas locales de las comunidades aledañas que ingresan por los accesos al Santuario Playa Tierra Colorada entre ellos dos caminos y varias veredas. Se realizan a pie, caballo y en algunos casos hasta en vehículos motorizados, como cuatrimotos y motos.

La problemática del saqueo de nidos de tortugas marinas se incrementó a partir de 2017 que se retiraron los inspectores de Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y los infantes de la Secretaría de Marina (SEMAR), los cuales realizaban acciones de inspección y vigilancia en la playa, principalmente durante la temporada de anidación de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) (noviembre a abril); con esa estrategia de trabajo conjunta, el porcentaje de protección era superior al 90 % (Ocampo *et al.*, 2015), mientras que sin el apoyo del personal el porcentaje de protección descendió al 60 % (Ocampo-Olvera *et al.*, 2019).

A pesar de esta situación, el personal del ANP, con apoyo de la OSC, continúan con el esfuerzo de protección, con el fin de conservar buenos porcentajes de protección. Fuera de la temporada de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), las acciones de protección del sitio se encuentran a cargo del personal operativo de la CONANP.

El saqueo de nidadas no se concentra únicamente en la playa, ya que durante la temporada de anidación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) entre los meses de octubre a abril, también se ha observado saqueo de nidadas dentro del corral de incubación (Ocampo-Olvera *et al.*, 2022), a pesar de ser la zona protegida por el personal de CONANP, en conjunto con los actores involucrados de la sociedad civil y de los programas de subsidios con la participación comunitaria, que participan activamente en el monitoreo biológico para la conservación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). El corral está ubicado en uno de los accesos principales al Santuario Playa Tierra Colorada, a tres km del poblado de Tierra Colorada, lo que facilita su ingreso y su salida a través del camino de terracería. Una problemática asociada al saqueo de nidadas, es la falta de señalética en los accesos al Santuario Playa Tierra Colorada, en donde se señale la prohibición.

El saqueo de estas nidadas ocurre cuando el personal está en los recorridos nocturnos y se ubica en los extremos del Santuario Playa Tierra Colorada, tiempo que aprovechan las personas saqueadoras para ingresar al corral y extraer las nidadas. Personal de PROFEPA ha dado atención a dicha problemática, mediante visitas al ANP y a través de diálogos con las personas del poblado de Tierra Colorada. A partir de este hecho, se implementó la vigilancia permanente del corral de protección para evitar saqueo o depredación de los huevos o crías.





El saqueo de las nidadas dentro del Santuario Playa Tierra Colorada ocurre principalmente de noche, pero en los últimos años se han visto a personas extraer las nidadas en horas previas al amanecer. Las nidadas son transportadas de la playa a diferentes poblados vecinos para su venta; lo hacen por los caminos de la playa a las carreteras a través de los diferentes medios de transporte mencionados. Es muy común que el huevo de las tortugas cuando es trasladado de la playa a los poblados sea escondido en botes, cubetas, bidones, mochilas, costallillas, bolsas y que son camuflados con algún otro producto como pescado, chiquiliques, etc., que cubren el huevo que se encuentra debajo. De igual forma, se ha observado que, en las temporadas más recientes, aún con la presencia del personal de CONANP y grupos de vigilancia y monitoreo, el saqueo de nidadas no disminuye, esto seguramente por las condiciones económicas que han prevalecido los últimos años, por lo que la gente está dispuesta a arriesgarse a pesar de saber que es ilegal.

Con respecto al saqueo de nidadas de tortugas marinas se han realizado diversas acciones encaminadas a generar conciencia y sensibilizar en el tema de la importancia de las tortugas marinas en el ANP entre los estudiantes y personas locales. Entre ellas destaca las pláticas que se imparten a grupos escolares de diferentes niveles desde preescolar hasta nivel universitario; los poblados que destacan su presencia en estas actividades son: Tierra Colorada, Maldonado, El Tamale, San Nicolás y Cuajinicuilapa.

Involucrar a las personas locales en acciones directas de conservación de tortugas marinas a partir de la implementación de grupos organizados de hombres y mujeres para la Vigilancia y Monitoreo Comunitario ha sido otra estrategia a seguir, lo que permite vivenciar la problemática del saqueo de huevos en playa a través de recorridos nocturnos para la colecta y traslado de nidadas de tortugas marinas en el Santuario Playa Tierra Colorada y a través de la elaboración de bitácoras de monitoreo y de ilícitos ambientales.

Por otra parte, la integración de grupos de vigilancia y protección del corral de incubación durante el día y la noche, ha sido otro mecanismo para sensibilizar a las personas locales, ya que una de las actividades de estos grupos es la liberación de crías de tortugas marinas. Esta actividad la pueden apreciar las personas visitantes que se llegan a encontrar en el momento preciso de la liberación.

Las acciones voluntarias de profesores y estudiantes de la Facultad de Medicina y Veterinaria Zootecnia de la UAGRO, Campus Cuajinicuilapa, para visitar el Santuario Playa Tierra Colorada y apoyar en el retiro de residuos sólidos de la zona frente y aledaña al corral de incubación, son actividades de gran importancia, por ser voluntaria, con lo cual se genera conciencia y que se logra una mejora del impacto visual y ecológico en el ANP.

La protección *in situ* de nidadas no es viable dentro del Santuario Playa Tierra Colorada debido principalmente al saqueo de nidadas descrito previamente, por eso se realiza la reubicación de las nidadas a corrales o viveros de incubación, con fines de protección; en este caso, la especie con mayor afectación es la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (Ocampo-Olvera *et al.*, 2022). Las actividades de protección están basadas en recorridos nocturnos y diurnos para el traslado de las nidadas depositadas y trasladarlas a corrales para su incubación y producción de crías.

La problemática del saqueo de las nidadas se ha incrementado en el tiempo debido a la falta de una participación conjunta por parte de las dependencias que les compete dicho proceso. Lo que deja exclusivamente al personal de CONANP la responsabilidad para implementar las estrategias de conservación. En este sentido, se han implementado los programas de subsidios como el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) y el PROREST, con acciones directas para la participación de las personas locales en acciones de conservación con los comités de Vigilancia y Monitoreo Comunitario y Protección de playas de anidación que han enfocado sus esfuerzos en el monitoreo, protección de nidadas y liberación de crías, así como el retiro de residuos sólidos y pláticas de sensibilización sobre la importancia de las tortugas marina en el Santuario Playa Tierra Colorada



(Figura 44 y Figura 45). En las siguientes figuras se muestran los montos otorgados por año para cada una de las actividades desarrolladas con los programas de subsidios de la CONANP.

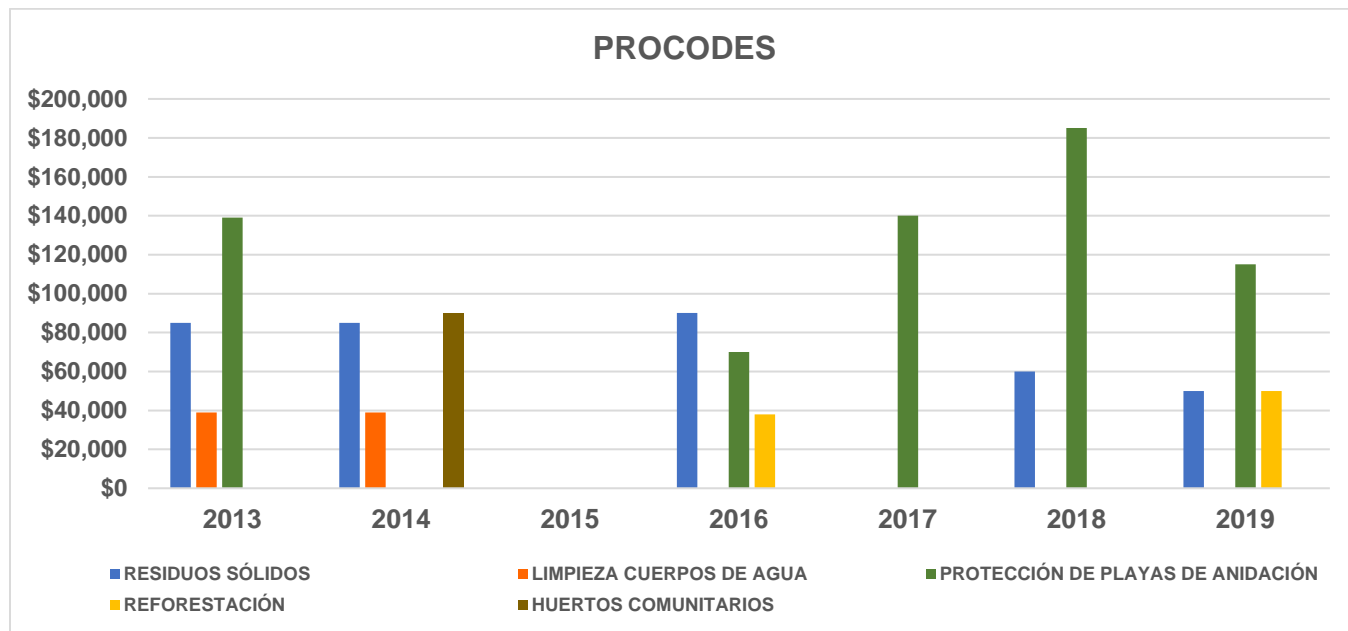


Figura 44 Implementación del PROCOCODES para el Santuario Playa Tierra Colorada.  
Fuente: Elaboración propia.

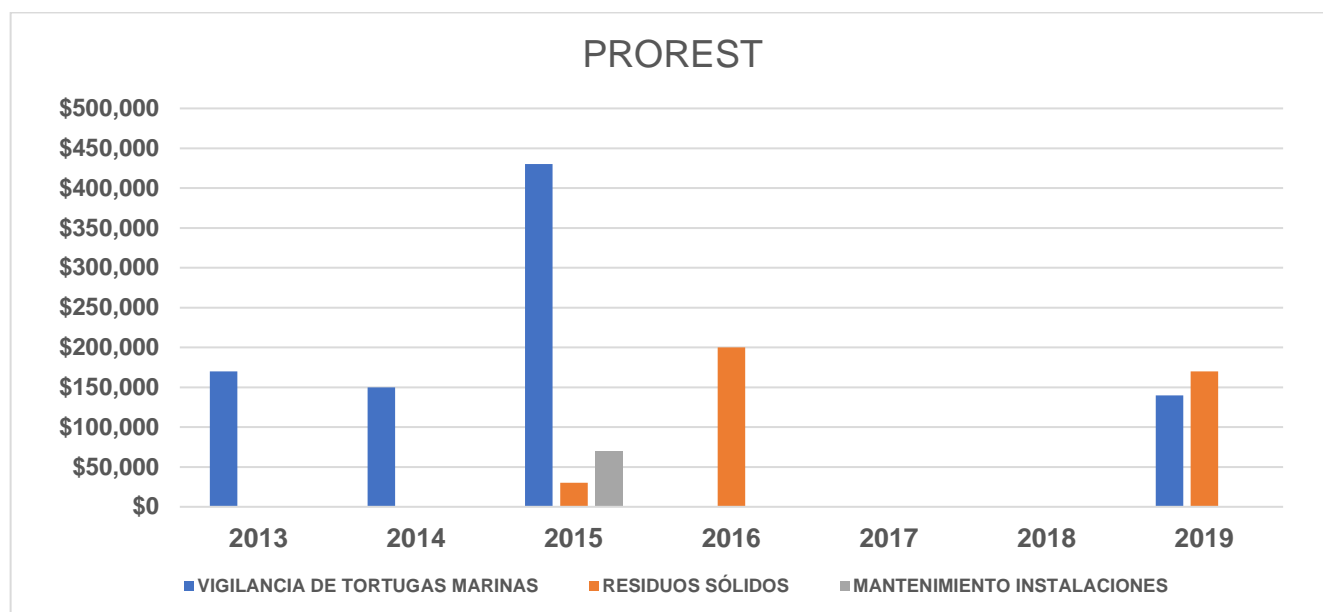


Figura 45. Implementación del PROREST, para el Santuario Playa Tierra Colorada.  
Fuente: Elaboración propia.

Se ha observado que, sin las estrategias de conservación mencionadas, las nidadas de las tortugas marinas estarían expuestas a niveles críticos de saqueo, ya que históricamente esta fue una de las causas de la reducción de las poblaciones anidadoras.





Dentro de la problemática del traslado de nidadas a corrales de incubación está el cambio de condiciones del sustrato de incubación, lo que ponen en riesgo la producción de crías. Un ejemplo de esto es la falta de humedad por las sequías extremas que han ocurrido en la costa lo que afecta al Santuario Playa Tierra Colorada. Otro factor es el incremento de la temperatura ambiente, con lo que se incrementa la temperatura de incubación de las nidadas y ocasiona la feminización de los embriones o su muerte por altas temperaturas.

Por ello el manejo adecuado y el seguimiento de parámetros ambientales es la mejor manera para implementar acciones que mitiguen estas situaciones. Los corrales deben contar con equipo para el monitoreo de la humedad y temperatura de incubación, como teletermómetros tipo J, HOBOS y estaciones meteorológicas que permitan monitorear los parámetros ambientales a corto y largo plazo, así como equipo de cómputo.

Actualmente se recorren 18 km de los 27 km de extensión que tiene el Santuario Playa Tierra Colorada, ya que no hay continuidad de la franja arenosa, debido a la zona de derrumbes y de marejadas, o la falta de playa por erosión del mar. Esto ocurre en el extremo sur del Santuario Playa Tierra Colorada desde la zona conocida como Agua Dulce (AD) hasta el Jícaro (J). Esta última zona hace más de 20 años no se ha podido cruzar desde Tierra Colorada.

Por la extensión de la playa se requiere de la actualización de vehículos para los recorridos ya que los que están en el Santuario Playa Tierra Colorada están en malas condiciones o son muy viejos; y ha dificultado las actividades operativas para cubrir al menos los 18 km de recorrido. Al realizar los recorridos a pie, no se tiene la misma cantidad de nidos colectados y hay un mayor saqueo de las nidadas. La falta de personal para actividades operativas del ANP, también dificulta el seguimiento y ejecución de acciones programadas en el Programa Operativo Anual; ya que actualmente solo existe una persona a cargo de todas las actividades operativas y administrativas. Las actividades de monitoreo se realizan durante la noche y las actividades administrativas durante el día, con una sola persona encargada es muy difícil lograr los objetivos del área.

### **Varamiento de Tortugas Marinas**

Durante los recorridos nocturnos y diurnos que realiza el personal de CONANP a lo largo del Santuario Playa Tierra Colorada, se ha observado la presencia de tortugas muertas en la playa. Ante estos eventos se anota en una bitácora el evento y se procede a registrar la especie, de ser posible, el sexo, tomar datos morfométricos para conocer el largo curvo y ancho curvo del caparazón y se anota la posible causa de muerte.

Muchas veces las tortugas no muestran heridas, golpes o rasgos claros de alguna enfermedad. Por las condiciones generales en las que se encuentran, se asume que quedaron atrapadas en los trasmallos que utilizan los pescadores y al pasar las tortugas quedan atrapadas.

En playas cercanas como el Santuario Playa Cahuitán, se han registrado hembras de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) enredadas con artes de pesca, como anzuelo tipo "J" enredados en la aleta anterior, que les provoca la constricción de la aleta derecha cercana al hombro (Juárez *et al.*, 2011). Galaviz (2014) identificó en un estudio de pesquerías en la zona marina frente a los Santuarios Playa Tierra Colorada y Playa Cahuitán, la asociación entre tortugas marinas y especies de peces de importancia económica.

Sin embargo, la pérdida de una hembra anidadora es considerado grave, dado que no solo se pierde la nidada, sino todo el potencial reproductivo de la tortuga por varias temporadas, por lo que se requiere hacer más esfuerzo, tanto en la evaluación de las posibles causas de muerte como en la sensibilización a pescadores de la región.

### **Luminarias**





En el sitio del extremo suroriente del Santuario Playa Tierra Colorada, en la localidad de Punta Maldonado (El Faro), existe infraestructura hotelera y restaurantes, que tiene luminaria nocturna. Esta luz artificial puede deslumbrar o desorientar a hembras anidadoras que llegaran a desovar en esta zona, o desorientar a las crías de tortugas marinas, lo que pone en riesgo la sobrevivencia de los individuos; y aunque es una zona con menor abundancia de anidación que en el resto del Santuario Playa Tierra Colorada, es necesario regular el uso de luz, su orientación y tipo, para evitar que tanto hembras como neonatos se desorienten y mueran por diversas causas, sin llegar al mar.

### **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, se dispersan sin control y causan daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía, son llamadas especies exóticas-invasoras (CANEI, 2010; CONABIO, 2024c). 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 trasladadas; 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 1,172 especies exóticas y 412 nativas trasladadas de plantas vasculares; 511 especies exóticas y 48 nativas trasladadas de invertebrados; así como 329 especies exóticas y 156 nativas trasladadas 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 identificación y clasificación de las especies exóticas e invasoras se realizó con información de campo, de sistemas de información sobre especies invasoras, del “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, así como con la Base de Datos de Especies Exóticas Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal (CONANP, 2025).



En ese sentido, en el Santuario Playa Tierra Colorada, se han identificado un total de 27 especies exóticas y 29 exóticas-invasoras (Tabla 20).

Para el caso de los protoctistas, están identificadas 24 especies exóticas de diatomeas, dinoflagelados y ocofitas, así como 27 especies potencialmente exóticas-invasoras de dinoflagelados (Torres-Ariño *et al.*, 2019). Algunas especies de dinoflagelados son toxigénicas y su proliferación puede presentar riesgos para la salud humana, así como para la fauna y la flora marina, por ejemplo: *Margalefidinium polykrikoides*, *Gymnodinium catenatum* (Torres-Ariño *et al.*, 2019; Band-Schmidt *et al.*, 2010).

En el caso de la flora exótica, se ha documentado ampliamente que pueden alterar la productividad primaria, los ciclos de agua y nutrientes, la captura de carbono, el régimen de incendios y los valores estéticos de los ecosistemas (Vilà *et al.*, 2010; Le Maitre *et al.*, 2011). En el Santuario Playa Tierra Colorada hay dos especies de exóticas: la palma de coco (*Cocos nucifera*) y la verdolaga (*Portulaca oleracea*) (Tabla 20 y Tabla 21; Anexo 1), las cuales requieren de estrategias para su atención basadas en la prevención, detección temprana, respuesta rápida y el control permanente con el apoyo de las comunidades locales (CANEI, 2010).

En lo que respecta a la fauna, en el Santuario Playa Tierra Colorada se presenta un invertebrado exótico, la abeja melífera europea (*Apis mellifera*), así como cuatro vertebrados exóticos-invasores: la paloma común (*Columba livia*), la garza ganadera occidental (*Ardea ibis*), el perro (*Canis familiaris*) y el gato doméstico (*Felis catus*) (Tabla 20, Tabla 21 y Anexo 1).

Tabla 20. Número de especies exóticas y exóticas-invasoras presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada.

	Protoctistas	Plantas	Invertebrados	Aves	Mamíferos	Total
Exóticas	24	2	1	0	0	27
Exóticas-Invasoras	27	0	0	2	2	31
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>58</b>

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la abeja melífera europea (*Apis mellifera*), a pesar de ser una especie exótica (CONANP, 2025) y que puede llegar a desplazar a otras abejas nativas, es de gran importancia para el ser humano por proveer bienes como la miel, cera, polen, propóleo y otros derivados de la colonia, así como por su papel como polinizador de cultivos (Baena-Díaz *et al.*, 2022). Aunque la abeja melífera europea (*Apis mellifera*) no tiene efecto demostrado en la abundancia de las abejas nativas sin aguijón cuando el ambiente está intacto, en hábitats menos conservados puede provocar la reducción de la población de estas (Arnold *et al.*, 2018).

Por otro lado, la introducción de aves exóticas puede afectar a las especies de aves nativas, por desplazamiento de los recursos alimenticios y de sitios de anidación. La garza ganadera occidental (*Ardea ibis*), compite con otras garzas por sitios de anidación y material para la construcción de nidos, y debido a su gran abundancia podría perjudicar a las poblaciones de artrópodos y pequeños vertebrados de los que se alimentan, así como puede servir como agente de transporte y diseminación del *Clostridium botulinum*, bacteria responsable de la enfermedad del botulismo, que puede afectar a otras aves y mamíferos. En tanto que la paloma común (*Columba livia*) puede reducir las poblaciones de otras aves granívoras nativas, además de que es reservorio natural para *Chlamydia psittaci*, responsable de la enfermedad que en los pericos se denomina psitacosis y en otras aves ornitosis (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

La presencia de animales domésticos que recorren libremente dentro del Santuario Playa Tierra Colorada, como el perro (*Canis familiaris*) y el gato (*Felis catus*) afecta directamente a los nidos y a los ejemplares de tortugas marinas adultas ya que, al estar sin supervisión de sus dueños, llegan a depredar





los huevos. De igual forma, pueden afectar otras especies nativas presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Tabla 21. Lista de especies exóticas y exóticas-invasoras presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Protoctistas	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	diatomea	Exótica
Protoctistas	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia fraudulenta</i>	diatomea	Exótica
Protoctistas	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima</i>	diatomea	Exótica
Protoctistas	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	diatomea	Exótica
Protoctistas	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia subfraudulenta</i>	diatomea	Exótica
Protoctistas	Ceratiaceae	<i>Ceratium dens</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Cladopyxidaceae	<i>Palaeophalacroma unicinctum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus wailesii</i>	diatomea	Exótica
Protoctistas	Dinophysaceae	<i>Dinophysis acuminata</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Dinophysaceae	<i>Dinophysis caudata</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Dinophysaceae	<i>Dinophysis fortii</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Dinophysaceae	<i>Dinophysis sacculus</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Dinophysaceae	<i>Histioneis crateriformis</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Dinophysaceae	<i>Phalacroma mitra</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Dinophysaceae	<i>Phalacroma rotundatum</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Eupodiscaceae	<i>Odontella sinensis</i>	diatomea	Exótica
Protoctistas	Fibrocapsaceae	<i>Fibrocapsa japonica</i>	alga dorada	Exótica
Protoctistas	Gonyaulacaceae	<i>Amylax triacantha</i> var. <i>triacantha</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax alaskensis</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Gonyaulacaceae	<i>Lingulodinium polyedra</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium catenatum</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Gymnodiniaceae	<i>Margalefidinium polykrikoides</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Heterodiniaceae	<i>Dolichodinium lineatum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Karenaceae	<i>Karenia brevisulcata</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Karenaceae	<i>Karenia mikimotoi</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Kofoidiniaceae	<i>Spatulodinium pseudonoctiluca</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium catenella</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium concavum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium monilatum</i>	dinoflagelado	Exótica





Grupo taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Protoctistas	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium tamarensense</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium tamiyavanichii</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Ostreopsidaceae	<i>Centrodinium complanatum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum biconicum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Peridinaceae	<i>Ensiculifera angulata</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Peridinaceae	<i>Peridiniella danica</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Peridinaceae	<i>Peridiniella sphaeroidea</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum triestinum</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Protoceratiaceae	<i>Protoceratium globosum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protoceratiaceae	<i>Protoceratium reticulatum</i>	dinoflagelado	Exótica
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium bispinum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium capurroi</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium incognitum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium joergensenii</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium mite</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium parcum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium parvicollum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium parvispinum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium subsphaericum</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium thulesense</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridinium vulgare</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Protoctistas	Thoracosphaeraceae	<i>Scrippsiella mexicana</i> ▲	dinoflagelado	Exótica-Invasora
Plantas	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	cocotero, palma de coco	Exótica
Plantas	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	verdolaga	Exótica
Invertebrados	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	abeja melífera europea	Exótica
Aves	Ardeidae	<i>Ardea ibis</i>	garza ganadera occidental, garza vaquera	Exótica-Invasora (Publicado en el Acuerdo por el que se



Grupo taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Categoría
				determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Bubulcus ibis</i> )
Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma común paloma doméstica	Exótica-Invasora
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, gato doméstico, feral	Exótica-Invasora

Las especies marcadas con el símbolo: ▲ son potencialmente exóticas-invasoras de acuerdo con Torres-Ariño *et al.* (2019). Fuente: Elaboración propia con información de DOF (2016a)\* y CONANP (2025).

## 5.2. DEMOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

### Demográfico

El Santuario Playa Tierra Colorada tiene cinco localidades cercanas: Tierra Colorada, Maldonado, El Tamale, Punta Maldonado (El Faro) y Barra de Tecoaapa; entre los ejidos se encuentran: Tierra Colorada, Maldonado y Barra de Tecoaapa y están considerados como las zonas de influencia con población más cercana al Santuario Playa Tierra Colorada. En estos poblados existe la presencia de personas afromexicanas que han sido, históricamente, aisladas geográficamente por las condiciones sociales y económicas.

La ausencia de jóvenes es muy marcada, y existe una mayor cantidad de niños, adultos y adultos mayores, debido a la migración a Estados Unidos de América u otras zonas de México con mayor oportunidad de desarrollo.

La mayoría de población adulta cuenta con educación primaria y en los jóvenes se observa un promedio mayor hasta preparatoria; sin embargo, un obstáculo es la falta de escuelas ya que muchos jóvenes que viven en zonas marginadas tienen que desplazarse a municipios o ciudades más alejadas.

En la implementación de programas de subsidios se registra la participación de un mayor número de personas adultas y pocos jóvenes. La conformación de grupos permanentes capacitados en acciones de protección, vigilancia y monitoreo comunitario se vuelve difícil por la migración de algún miembro del grupo; por lo que los grupos de trabajo son temporales y dificulta la planeación estratégica del Santuario Playa Tierra Colorada.

A pesar de que no son poblados con gran cantidad de habitantes, el aprovechamiento de los recursos naturales es de gran demanda.





## Actividades productivas

Las principales actividades económicas provienen de la ganadería, venta de vacas y de la agricultura, del cultivo de diferentes tipos de mango, palmas de coco, ajonjolí, sandía y maíz para autoconsumo. También se realiza pesca, tanto en el mar, como en las lagunas o barras, adyacentes al Santuario Playa Tierra Colorada, y que la realizan personas locales de Tierra Colorada, Maldonado y San Nicolás, con artes de pesca como cuerda y atarraya.

Las condiciones económicas de los municipios y de oportunidades remuneradas son muy escasas. El pago de jornal, a las personas locales de las zonas aledañas al Santuario Playa Tierra Colorada, por actividades agrícolas es de \$250.00 al día. Los principales cultivos para los cuales se requiere de la contratación de personas locales son el de ajonjolí, sandía, coco y mango. Sin embargo, esta contratación es temporal, por lo cual las personas locales de las áreas aledañas buscan aprovechar los recursos naturales del Santuario Playa Tierra Colorada como complemento para el consumo doméstico y obtener diferentes beneficios para la subsistencia. En consecuencia, debido a esta falta de oportunidades existe una alta migración de personas de las comunidades aledañas a los Estados Unidos de América y más recientemente a Los Cabos, Baja California Sur, donde los jóvenes buscan oportunidades de desarrollo y crecimiento para apoyar a sus familiares en las comunidades de origen.

En las áreas aledañas hay presencia de diversas especies de mangle, aledaño a la zona de BT a BP, las cuales han sido deforestadas, consecuencia de la influencia humana y el cambio de uso de suelo para plantaciones de coco, maíz o potreros que sirven para pastar el ganado. Las huertas frutales, como mango (*Mangifera indica*) y coco (*Cocos nucifera*), son las principales actividades del cambio de uso de suelo y este último el que ocupa una mayor extensión.

Los efectos causados por la pérdida de cubierta vegetal son significativos, lo que provoca la elevación drástica de la temperatura, salinidad, compactación del suelo y la aparición de gran cantidad de especies vegetales secundarias como mezquite (*Neltuma juliflora*), carbonera (*Senegalia riparioides*) y carrizo (*Phragmites australis*). Estas especies también están asociadas a la época de lluvia posterior a la cosecha del maíz, que, junto con el ajonjolí, jamaica, chile y frijol, también se siembra en la zona. Estos cultivos atraen a especies como mapaches (*Procyon lotor*), zorrillos (*Conepatus leuconotus*), tlacuaches (*Didelphis virginiana*), armadillos (*Dasybus mexicanus*), tejones (*Nasua narica*) y conejos, entre otros que comúnmente habitan los mangles y selva.

Los incendios están vinculados a las parcelas aledañas al Santuario Playa Tierra Colorada, la quema descontrolada es una gran problemática que se lleva a cabo por parte de las personas locales, y pueden afectar la zona de manglar. Esto se realiza principalmente en los meses de abril y mayo, cuando las personas locales realizan la quema de los predios que se han destinado para la siembra de maíz. Esta actividad, aunada con los fuertes vientos, puede ocasionar que la situación pueda salirse de control.

## Pesca

Aledaños al Santuario Playa Tierra Colorada se ubican dos poblados económicamente importantes donde existen cooperativas pesqueras: Punta Maldonado (El Faro), donde la principal actividad es la captura de huachinango con cuerda desde las lanchas y que venden su producto en los mercados locales de Cuajinicuilapa y Barra de Tecoanapa, donde la actividad pesquera se concentra en especies comerciales como robalo, pargo, huachinango y sierra, entre otros. En ambos casos se trata de pesquerías ribereñas.

Ambas cooperativas pescan en el mar, fuera del Santuario Playa Tierra Colorada; se utilizan artes de pesca como redes de deriva, trasmallos que no se revisan muy seguido, lo que ocasiona la interacción de las tortugas marinas con esta arte de pesca. Sin embargo, se desconoce la información sobre el impacto de esta actividad de las tortugas marinas frente al Santuario Playa Tierra Colorada.





La pesca comercial ha representado una amenaza latente para las tortugas marinas, sobre todo si se hace frente a las playas de anidación al rebasar los límites permitidos de cuatro millas marinas (DOF, 2022), lo que trae como consecuencia el choque con embarcaciones de tortugas o mamíferos marinos, la captura incidental, o el abandono a la deriva de redes y trasmallos en los cuales pueden quedar atrapadas decenas de tortugas marinas.

### **Turismo**

El creciente interés por desarrollar el municipio de Cuajinicuilapa y principalmente Punta Maldonado (El Faro), como un sitio turístico debe ser observado para evitar malas planeaciones futuras de desarrollo que pueda afectar el sitio e impactar a las especies de tortugas marinas, así como a otras especies presentes de flora y fauna de la zona aledaña al Santuario Playa Tierra Colorada.

El turismo que se realiza es local y regional, de bajo impacto o de sol y playa, y se realiza principalmente en Punta Maldonado (El Faro).

En los accesos principales al Santuario Playa Tierra Colorada, no existe señalética para orientar las actividades de las personas visitantes por lo que se necesita realizar un ordenamiento del turismo de bajo impacto ambiental, con el fin de generar conciencia y proteger las especies de flora y fauna del Santuario Playa Tierra Colorada.

### **Social**

Existen intereses particulares sobre los recursos naturales, una problemática social reciente es la apropiación del cuerpo de agua de la Barra de Pío, por personas locales del ejido de Maldonado que no permiten a la gente de otros poblados el aprovechamiento de la laguna. Las personas locales de Tierra Colorada comentan que esa laguna le pertenecía el Ejido de Tierra Colorada pero que en algún momento que se actualizaron los mapas ejidales la Barra de Pío pasó al ejido de Maldonado. Esta situación podría detonar en una problemática social fuerte por la posesión de dicho sitio.

Socialmente existe la creencia de las propiedades afrodisiacas del huevo de tortugas marinas lo que propicia la demanda del producto.

### **Infraestructura y servicios de las comunidades colindantes**

Los poblados aledaños al Santuario Playa Tierra Colorada cuentan con servicios básicos. La energía eléctrica, cada año representa un problema en temporada de lluvias; ya que se presentan muchas fallas del servicio, que pueden ser desde 8 días o hasta 3 semanas, lo que representa un servicio intermitente. Estas fallas de energía afectan la operación y administración del Santuario Playa Tierra Colorada. La falta del servicio ocasiona que el personal tenga que desplazarse hasta el poblado de Cuajinicuilapa o Pinotepa Nacional, lo que genera un incremento en las necesidades de combustible y tiempo.

Los demás servicios, dependen de la energía eléctrica para su funcionamiento: servicios telefónicos, internet, agua potable, al ser extraída de pozos, dado que la bomba es eléctrica, además de los centros de salud básicos.

La infraestructura de la carretera es deficiente, ya que no recibe mantenimiento y se ha deteriorado de San Nicolás a Tierra Colorada, que, aunque es de pavimento cuenta con muchos baches. El acceso a la playa del Santuario Playa Tierra Colorada por la localidad de Tierra Colorada es por caminos de terracería, que en temporada de lluvias se deterioran y pueden quedar incomunicados los accesos. Esto afecta directamente en el acceso por parte del personal del ANP para realizar las actividades de monitoreo y protección de tortugas marinas o vigilancia del corral de protección, ya que las instalaciones del campamento se ubican en el poblado de Tierra Colorada y el corral se encuentra a 3 km del sitio.



Para mantener los caminos en buenas condiciones se requiere de rellenar con arcilla o grava para compactar los caminos y también el uso de maquinaria para rellenarlos o emparejarlos.

La localidad más cercana al Santuario es Tierra Colorada, la cual le brinda el nombre, tiene infraestructura y servicios básicos. Cuenta con servicio de energía eléctrica, agua potable, internet y cobertura telefónica limitada, dado que solo existe en algunas zonas. Cada poblado aledaño cuenta con una comisaría municipal, una cancha de fútbol y una de basquetbol, un centro de salud básico y donde frecuentemente no hay servicio médico. Para tener servicios como bancos, gasolineras, tiendas departamentales, mercados, tiendas de abarrotes, correo, central de autobuses foráneos, deportivos, talleres mecánicos, hospital básico comunitario, es necesario desplazarse alrededor de una hora o más, a la cabecera municipal de Cuajinicuilapa.

### **5.3. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL**

Actualmente personal de la Dirección del Santuario Playa Tierra Colorada, atiende el área operativa y administrativamente.

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

- Kutzari, Asociación para el Estudio y Conservación de las Tortugas Marinas, A. C.
- Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado Guerrero.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- Secretaría de Marina.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Gobierno del Estado Guerrero.
- Gobierno Municipal de San Nicolás, Cuajinicuilapa y Marquelia.

## **6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN**

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, y los elementos que alberga. Para ello, deben establecerse diversas acciones y estrategias que contribuyan a la protección, manejo, gestión, investigación y difusión del ANP; todo ello, en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establece el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Para alcanzar el objetivo de esta visión, la CONANP ha definido 6 líneas estratégicas de trabajo para asegurar la conservación de los ecosistemas y procesos ecológicos que se desarrollan en el Santuario Playa Tierra Colorada.

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, con objetivos, metas, actividades y acciones específicas, a desarrollar para el logro de cada uno de ellos, derivados 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 Tierra Colorada. 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 periodos 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.

### 6.1. SUBPROGRAMAS DE PROTECCIÓN

Mediante la instrumentación de una serie de estrategias y acciones encaminadas a proteger los recursos naturales, este subprograma se enfoca a 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 establecer acciones de prevención y control de contingencias ambientales. Reúne las acciones necesarias para auxiliar y coadyuvar con la PROFEPA en la inspección y vigilancia del Santuario Playa Tierra Colorada, y asegurar la continuidad de los procesos evolutivos del ANP.

#### Objetivo general

Establecer acciones para la protección y conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y los bienes y servicios ambientales que proporciona el Santuario Playa Tierra Colorada, 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 Procuraduría de Protección Ambiental del Estado de Guerrero, SEMAR, PROFEPA y la Guardia Nacional para la atención de ilícitos ambientales y protección de las tortugas marinas y otras especies.
- Fomentar la participación de las autoridades competentes para la prevención y atención oportuna de las contingencias ambientales.
- Promover la participación social en las acciones que coadyuven a la protección de los recursos naturales presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada.
- Promover la protección de los ecosistemas a través de mecanismos de prevención y control que eviten la introducción de especies o poblaciones que se tornen perjudiciales.

##### 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, para fomentar la participación de las personas usuarias, personas visitantes y personas locales, para detectar y prevenir



los problemas de ilícitos e irregularidades ambientales para propiciar la protección de los recursos naturales del Santuario Playa Tierra Colorada.

### 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 Tierra Colorada 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<sup>8</sup>.
- Promover y fortalecer la participación de los actores locales mediante la instalación, capacitación y operación de comités de vigilancia ambiental participativa.

### Metas y resultados esperados

- Promover la suscripción de acuerdos interinstitucionales para el desarrollo de acciones de inspección y vigilancia permanente para el Santuario Playa Tierra Colorada en coordinación con la PROFEPA y otras instancias competentes en la materia.
- Promover el establecimiento de un comité de vigilancia participativa permanente y acreditado con personas de las comunidades adyacentes al Santuario Playa Tierra Colorada, certificado por la PROFEPA.

<b>Actividades y acciones*</b>	<b>Plazo</b>
<i>Implementar la celebración de acuerdos con las autoridades competentes para la realización de acciones de inspección y vigilancia dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Coadyuvar con la PROFEPA y con las autoridades correspondientes, en la realización de recorridos de inspección y vigilancia en el ANP, conforme al programa de trabajo correspondiente.	P
Fomentar la elaboración y actualización del mapeo de ilícitos que se presenten en el Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia.	P
<i>Fomentar la participación comunitaria en acciones de protección y vigilancia dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Promover la integración, acreditación y capacitación de comités de vigilantes comunitarios para la realización de acciones dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.	P
Promover que la PROFEPA capacite y acredite a las personas locales de las comunidades aledañas al ANP como vigilantes comunitarios.	P
Fomentar la denuncia ciudadana como instrumento de combate a los delitos ambientales cometidos en el Santuario Playa Tierra Colorada.	P

\*Las actividades se presentan en letras cursivas.

<sup>8</sup> Para la definición y delimitación, remitirse al apartado "Zona de Influencia" en el capítulo 7. Zonificación y Subzonificación.



### 6.1.2. Componente de prevención, control y combate de contingencias ambientales

Algunas de las principales contingencias ambientales son los derrames de petróleo tanto de plataformas como de embarcaciones, los eventos naturales como huracanes, mar de fondo, arribo masivo de sargazo y muy bajas temperaturas del agua que ocasionan hipotermia en las tortugas marinas.

Para el caso específico del Santuario Playa Tierra Colorada, se ha observado que, durante la temporada de lluvias, grandes cantidades de madera se acumulan en la zona de desove de las tortugas marinas, que evita el paso a la playa y provoca también que las crías puedan sufrir mortalidad al quedar atrapadas y morir por insolación o depredación.

Los huracanes y mar de fondo pueden erosionar las playas e inundar las nidadas, lo que provoca la muerte de los embriones. Los eventos meteorológicos han aumentado en cantidad, frecuencia y magnitud en los últimos años, y esto implica una constante amenaza a las playas de anidación, ya que por los efectos de estos eventos (lluvias torrenciales, mareas de fondo, inundaciones, erosión de la playa, entre otros) se incrementa 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.

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.

#### Objetivo específico

- Reducir el impacto negativo de las contingencias ambientales en las poblaciones de tortugas marinas y especies de fauna asociadas a los ambientes costeros.

#### Metas y resultados esperados

- 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 en el corto plazo.
- Establecer una brigada comunitaria para atención permanente de contingencias ambientales.
- Promover la realización de programas de capacitación permanentes sobre la atención, prevención y manejo de contingencias ambientales.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Establecer mecanismos operativos y de coordinación para la atención de contingencias ambientales que inciden directamente en el Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Coadyuvar y establecer mecanismos de coordinación con el Comité Estatal de Protección Civil para la atención de contingencias ambientales en el Santuario Playa Tierra Colorada.	M
Promover la formación y capacitación de una brigada comunitaria para la atención de contingencias ambientales que se presenten en el Santuario Playa Tierra Colorada.	M
Promover con la autoridad competente la capacitación del personal operativo del ANP en la atención de contingencias ambientales.	P
<i>Elaborar manuales de procedimientos y capacitación.</i>	
Promover con la autoridad competente la elaboración y aplicación de un manual de atención a contingencias ambientales en el Santuario Playa Tierra Colorada.	M

\* 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, al diseñar y operar sistemas de prevención, control y erradicación que permitan mantener la integridad del ecosistema y su biodiversidad dentro del Santuario Playa Tierra Colorada. La presencia de animales domésticos como perros y gatos que recorren libremente tienen importantes impactos negativos. Los perros (*Canis familiaris*) son los más comunes en las playas de anidación, aunque también se pueden encontrar gatos domésticos (*Felis catus*). Ambos pueden depredar neonatos de tortugas marinas cuando emergen de los nidos y en su recorrido al mar; además los perros son capaces de escarbar la arena hasta encontrar los huevos dentro de los nidos e incluso llegan a depredar varias decenas de nidadas completas.

#### 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 Tierra Colorada.

#### Metas y resultados esperados

- Establecer mecanismos permanentes de protección de nidadas y neonatos de tortugas marinas de la depredación por especies exóticas e invasoras identificadas o que se tornen perjudiciales.
- Fomentar la elaboración de un diagnóstico a corto plazo de especies exóticas, invasoras y aquellas que se tornen perjudiciales para la salud de los ecosistemas y las tortugas marinas.
- Contar permanentemente con un programa de erradicación y control de especies exóticas e invasoras que impactan directamente a la población de tortugas marinas.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Establecer mecanismos de protección de los nidos de tortugas marinas.</i>	
Protección de los nidos por medio de cercos.	P
Realizar recorridos en los sitios de anidación para ahuyentar a las especies depredadoras.	P
<i>Controlar y erradicar especies exóticas, invasoras y aquellas que se tomen perjudiciales.</i>	
Integrar un diagnóstico de especies exóticas, invasoras y perjudiciales presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada, con énfasis en sus efectos a corto, mediano y largo plazos sobre los ecosistemas y biodiversidad.	C
Fomentar la elaboración un Programa de control, manejo y erradicación de especies exóticas e invasoras y perjudiciales para el Santuario Playa Tierra Colorada, con las instancias que inciden en el tema.	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, condiciones que existen en una población que favorecen el desarrollo de agentes patógenos y puedan convertirse en una situación de emergencia, que van desde 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 traer Salmonella en la cloaca, que contamina los huevos que son agarrados por los técnicos para su protección o por los saqueadores para su venta o consumo (Reséndiz y Fernández-Sanz, 2021).

En este contexto, es importante reconocer que el humano, los animales domésticos y la fauna silvestre 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. 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 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).

#### 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 Tierra Colorada.
- 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 ANP.

#### Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes en las poblaciones de fauna silvestre, tanto especies nativas como especies exóticas y exóticas invasoras presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada.
- 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 para la atención de enfermedades zoonóticas.</i>	
Promover ante el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), universidades, centros de investigación, OSC y demás autoridades competentes, la elaboración de un diagnóstico de enfermedades emergentes y	C



<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
reemergentes que pudieran incidir en el Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia.	
Elaborar y ejecutar un protocolo de prevención, monitoreo, control o erradicación de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre, tanto para especies nativas como especies ferales en el Santuario Playa Tierra Colorada.	L
Detectar oportunamente enfermedades emergentes y reemergentes en los ecosistemas del Santuario Playa Tierra Colorada, a través del monitoreo para la implementación de acciones de control y protección de los ecosistemas.	L
Identificar sitios potenciales o focos de infección, así como los vectores de enfermedades emergentes y reemergentes en la fauna silvestre y especies ferales en el Santuario Playa Tierra Colorada.	C
<i>Elaborar y ejecutar un Protocolo de Bioseguridad en el Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Impulsar con SENASICA y las instancias competentes la elaboración y ejecución de un Protocolo de Bioseguridad.	M
Difundir las medidas de bioseguridad para la práctica de investigación en el Santuario Playa Tierra Colorada.	M
Realizar pláticas informativas dirigidas a las personas usuarias y personas locales de las comunidades aledañas 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 Tierra Colorada.	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 bióxido de carbono; 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, los cuales obstaculizan la emisión de energía hacia el espacio exterior y acrecientan el proceso natural de efecto invernadero, lo que genera el incremento de las temperaturas en todo el mundo. Dentro de los servicios ecosistémicos de las ANP se encuentran el proteger las especies de flora y fauna que conforman y comprenden ecosistemas específicos. El Santuario Playa Tierra Colorada 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 disminuye 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.

Por otra parte, México cuenta con la Ley General de Cambio Climático, instrumento rector de la política nacional para regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, a fin de reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. En este sentido, este componente busca contribuir a las acciones establecidas en la Ley en comento.

#### Objetivos específicos

- Identificar los riesgos presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada y establecer las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático aplicables.



- Identificar los efectos del cambio climático en las tortugas marinas, mediante el monitoreo a largo plazo de las temperaturas de nidadas y promover estudios de investigación para generar información al respecto para la toma de decisiones de manejo.

### Metas y resultados esperados

- Promover en el corto plazo la elaboración 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 Tierra Colorada.
- Gestionar la implementación de una estación meteorológica en el ANP en el mediano plazo.
- Fomentar la implementación de protocolos de acciones permanentes para minimizar los efectos del cambio climático, con especial énfasis en las especies de tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada.

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 del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Promover la elaboración de un diagnóstico de riesgos y de áreas de vulnerabilidad del Santuario Playa Tierra Colorada ante los efectos del cambio climático.	C
<i>Impulsar y gestionar ante las instancias correspondientes, el establecimiento de una estación meteorológica.</i>	
Promover ante la CONAGUA el establecimiento de una estación meteorológica dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.	L
<i>Promover la implementación de protocolos existentes para la mitigación de los efectos del cambio climático en el Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Identificar 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 e implementar el estudio y análisis de las temperaturas de incubación de las nidadas de tortugas marinas y sus potenciales efectos a través del tiempo.	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 Tierra Colorada comprende diversos paisajes como playa arenosa, esteros y mangle. La playa arenosa es el sitio en donde desovan las tortugas, el principal ecosistema a proteger, sin embargo, lo que sucede en los bordes del referido santuario y su zona de influencia, pueden afectar la reproducción 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, por lo que se debe fomentar que las prácticas de diversas actividades que se





presenten en el Santuario Playa Tierra Colorada 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.

Hasta el momento, el Santuario Playa Tierra Colorada no ha estado sometido de forma importante a presiones o alteraciones por causa de la presencia humana. Sin embargo, el crecimiento poblacional, el desarrollo económico, la destrucción, el deterioro del entorno natural y de las zonas adyacentes para convertirlas en zonas para la producción ganadera, puede traer consecuencias negativas sobre la calidad del ANP.

La necesidad de sobrevivencia de las personas locales ha ocasionado una presión que se traduce en el saqueo de huevos y el aprovechamiento de las tortugas, situación que no es deseable se incremente, dado que se han realizado muchos esfuerzos para que las comunidades vean a las tortugas marinas como una fuente para el desarrollo a través de su protección.

También se observa un creciente flujo de personas visitantes a las playas que, por su belleza escénica, ven la posibilidad de realizar actividades deportivas y de recreo, lo que representa una presión sobre el Santuario Playa Tierra Colorada y las playas aledañas, con el uso de vehículos sobre la playa que impactan directamente en los sitios de anidación.

La práctica de saqueo de nidos se registra de manera permanente por personas de las comunidades aledañas, jóvenes o de avanzada edad que por usos y costumbres buscan ocasionalmente el consumo de huevo. Los datos de los últimos años arrojan un total de 131 nidos saqueados para tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), 2 para tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y 4 para tortuga prieta (*Chelonia mydas*); aparentemente el número de nidos saqueados es bajo, pero para cada especie representa el 14.3 %, 6.25 % y 7.14 %, respectivamente (Ocampo *et al.*, 2023). Estos porcentajes pueden incrementarse conforme a las condiciones de cada temporada.

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 locales y autoridades competentes, para llevar a cabo 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 Tierra Colorada, para hacerlos 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 de actividades productivas alternativas hacia la conservación de los recursos naturales.
- Regular las actividades de recreación, investigación y educación ambiental en el Santuario Playa Tierra Colorada.
- 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 Tierra Colorada.



- Implementar las acciones necesarias o los mecanismos de coordinación institucional para el saneamiento ambiental del Santuario Playa Tierra Colorada.

### 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 para su incubación, con el fin de proteger los huevos, para que permanezcan todo el periodo de incubación en la playa y tengan la oportunidad de producir neonatos.

Para la adecuada vigilancia de los corrales o zonas de incubación *in situ*, la instalación de campamentos tortugeros 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*, y cuidar los nidos de depredadores o saqueadores. Es importante acompañar las acciones de protección de nidadas con acciones de educación ambiental a personas locales y personas visitantes.

Actualmente existen dos corrales de incubación de nidadas en el Santuario Playa Tierra Colorada, operados por la CONANP en coordinación con la OSC. Esto ha sido de gran utilidad en la protección de nidadas para el reintegro de neonatos al medio marino.

#### 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, con el uso de 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 estándares 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 pobladoras de las comunidades adyacentes al Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia 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, como las comunidades aledañas, la OSC, instituciones de educación superior, gobiernos locales, entre otras.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Implementación de un protocolo estandarizado de manejo de tortugas marinas para el ANP, basado en la legislación vigente.</i>	
Proteger las nidadas de tortugas marinas en el Santuario Playa Tierra Colorada y obtener los porcentajes de eclosión y reclutamiento similares a los naturales para cada población.	P
<i>Realizar acciones de coordinación para la protección de nidadas, neonatos y hembras anidadoras en las playas.</i>	



<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
Identificar a los diferentes grupos que colaboran en las acciones de protección en el Santuario Playa Tierra Colorada y con base en ello, integrar un directorio para la realización de mesas de trabajo de evaluación y planeación.	P
Implementar en coordinación con la SEMAR y PROFEPA la elaboración de un plan de contingencias ambientales como tormentas, huracanes, mar de fondo, bajas temperaturas del agua de mar, para el manejo de nidadas, neonatos y animales varados por hipotermia.	C
Impulsar ante la autoridad competente las mejores prácticas de pesca comercial, ribereña y artesanal que se realizan fuera del Santuario Playa Tierra Colorada, para aquellas pesquerías que tienen algún impacto negativo sobre las poblaciones de tortugas marinas.	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 los habitantes en la zona de influencia del Santuario Playa Tierra Colorada, lo que 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 adyacentes al Santuario Playa Tierra Colorada se han implementado programas de capacitación y difusión a través de programas de subsidios como PROCODES y PROREST, lo que propicia que las personas locales tengan conocimiento de los objetos de conservación dentro del Santuario Playa Tierra Colorada y de la apropiación sustentable de los recursos naturales. Desde el 2019 se ha realizado un proyecto de capacitación para los grupos de Vigilancia y Monitoreo Comunitario.

#### Objetivo específico

- Contribuir al fortalecimiento y desarrollo sustentable de las comunidades presentes en la zona de influencia del Santuario Playa Tierra Colorada, 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 del Santuario Playa Tierra Colorada.
- Implementar a corto plazo, prácticas de técnicas ecológicas que beneficien al medio ambiente y contribuyan a satisfacer las necesidades básicas de las comunidades aledañas al Santuario Playa Tierra Colorada.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Promover el desarrollo y fortalecimiento comunitario en el manejo de recursos naturales del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Promover la capacitación de grupos comunitarios en técnicas ecológicas para la conservación y uso sustentable de los recursos naturales.	C



<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Fomentar la operación de proyectos comunitarios sustentables en el Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Fomentar la operación de proyectos comunitarios sobre técnicas ecológicas que contribuyan con la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales.	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### 6.2.3. Componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre

En el Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia se encuentran, además de las tortugas marinas, diversa flora y fauna que es tradicionalmente aprovechada por las comunidades adyacentes como cangrejos, chiquiliques, chicanas, armadillos, iguanas, tlacuaches, venado, parota y mangle, algunas de ellas, catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 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 la 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 Tierra Colorada, con la participación de las personas pobladoras de las comunidades aledañas al ANP.
- Fomentar la protección de las especies silvestres que se encuentran dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.
- 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 Tierra Colorada y su zona de influencia.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Fomentar la elaboración e implementación de estrategias de aprovechamiento no extractivo de especies de vida silvestre.</i>	
Identificar especies susceptibles al aprovechamiento no extractivo para fomentar su ordenamiento y protección, a través del establecimiento de UMA.	C
Fomentar de manera constante el trabajo en equipo y colaborativo por parte de las comunidades adyacentes en acciones y proyectos de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales del Santuario Playa Tierra Colorada.	P
Fomentar la realización de estudios que permitan identificar el estado actual poblacional de las especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Santuario Playa Tierra Colorada.	M
Promover la celebración de convenios y acuerdos con instituciones que permitan realizar estudios de monitoreo de las poblaciones de las especies protegidas en el Santuario Playa Tierra Colorada.	L

\*Las actividades se presentan en cursivas



#### 6.2.4. 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 dichos ecosistemas y su biodiversidad, con la participación de las comunidades para promover los bienes y servicios ambientales que estos proveen, a fin de contribuir con los objetivos de conservación.

La mayor parte del territorio del Santuario Playa Tierra Colorada 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. 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 Tierra Colorada 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 Tierra Colorada en el corto plazo.
- Promover la reducción de las actividades que causen impacto sobre la zona costera e intermareal permanentemente.
- Fomentar el manejo integral de residuos sólidos con las autoridades competentes.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar un diagnóstico de la zona costera e intermareal del Santuario Playa Tierra Colorada para promover el manejo y uso sustentable.</i>	
Promover la realización de un diagnóstico del estado de la zona costera.	M
Elaborar los listados florísticos y faunísticos de la zona costera e intermareal.	M
Analizar el impacto mediante estudios diagnósticos de las actividades en la zona costera e intermareal en el Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia.	L
Identificar, en coordinación con las autoridades competentes, los diferentes tipos de residuos sólidos.	M
Implementar, en coordinación con las autoridades competentes, acciones para el manejo integral de los residuos sólidos.	P
Promover con la academia y demás instituciones de educación e investigación, el diseño de proyectos alternativos ecológicamente sustentables para las zonas costeras e intermareales.	M

\*Las actividades se presentan en cursivas



### 6.2.5. 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 Tierra Colorada son de bajo impacto ambiental y se limitan a la zona de playa; las fechas en las que se registra mayor incidencia de personas visitantes a la zona de playa es durante los fines de semana, Semana Santa, y vacaciones de fin de año, siendo esporádicas el resto del año, en la que las familias de las localidades cercanas acuden a la playa para nadar y pasear. En el extremo suroriente del Santuario Playa Tierra Colorada en el poblado de Punta Maldonado conocido como “El Faro” la presencia de personas visitantes es más notoria; ya que visitan la bahía para nadar y en las “palapas” se ofrece servicio de alimentos y bebidas. En el poblado de Barra de Tecoanapa colindante con el Santuario Playa Tierra Colorada, hacia el extremo norponiente existe también esta dinámica de las “palapas” y actividades de las personas visitantes.

#### Objetivo específico

- Instrumentar un programa de turismo de naturaleza como mecanismo de conservación y protección de los recursos naturales asociados al Santuario Playa Tierra Colorada, para contribuir con el desarrollo sustentable de las comunidades adyacentes a este, en coordinación con las autoridades competentes.

#### Meta y resultado esperado

- Elaborar un estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga para la conservación y manejo del Santuario Playa Tierra Colorada en el mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Conocimiento y diagnóstico de las actividades turísticas recreativas al aire libre.</i>	
Realizar un estudio diagnóstico de los efectos de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental en el Santuario Playa Tierra Colorada.	M
Elaborar el estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga del ANP.	M
Desarrollar estrategias que reduzcan los impactos por las actividades turísticas y recreativas al aire libre.	M

\*Las actividades se presentan en cursivas

### 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 actividades agropecuarias afectan directamente la calidad de los cuerpos de agua que se encuentran cercanos o desembocan en el Santuario Playa Tierra Colorada, contaminándolos con fertilizantes y agroquímicos, lo que trae como consecuencia incluso la muerte de vida silvestre.





Para lograr la protección y conservación del Santuario Playa Tierra Colorada es necesario promover actividades de restauración de los ecosistemas, con la participación comunitaria y de todas las personas usuarias y personas visitantes.

En el caso de las poblaciones silvestres que ya fueron afectadas, se requiere de actividades consensuadas que permitan la recuperación de estas para preservar la diversidad genética, los procesos naturales, los flujos energéticos, los ciclos de vida, 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 Tierra Colorada.

Es importante involucrar a los diferentes sectores gubernamentales y a la sociedad civil, para asumir de manera participativa la corresponsabilidad de mantener la continuidad de los sistemas naturales, sus recursos y flujos energéticos. Por lo cual el en 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 la calidad del Santuario Playa Tierra Colorada continúe como el sitio seleccionado por la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*) para su reproducción.

### **Objetivo general**

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

### **Estrategias**

- Realizar en el corto plazo acciones para la restauración de las áreas degradadas, que prioricen su valor para la biodiversidad y por sus servicios ambientales.
- Promover la investigación orientada en acciones de restauración, con un enfoque integral que involucre suelos, agua, vegetación, fauna en el mediano plazo.
- Realizar programas específicos para especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 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 Tierra Colorada se han realizado estudios que permiten conocer la importancia biológica de la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*). Actualmente se llevan a cabo acciones de protección y manejo, y se ha aportado conocimiento sobre su la biología y a lo largo de más de 25 años, con resultados satisfactorios, sin embargo, la población muestra una situación precaria a pesar de los esfuerzos realizados para su recuperación. En el Santuario Playa Tierra Colorada, también llegan a desovar otras especies de tortugas marinas: golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*), y por testimonio de personas locales, se ha identificado la presencia esporádica de tortuga de carey (*Eretmodochelys imbricata*) que se ha encontrado en pocas ocasiones varada en la playa. Todas ellas están consideradas en peligro de extinción conforme a la NOM-059- SEMARNAT-2010.

En el Santuario Playa Tierra Colorada también habita un número importante de especies de flora y fauna silvestre, tanto terrestres como marinas, entre las que destacan las catalogadas en la NOM-059-





SEMARNAT-2010 tales como: las especies amenazadas mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), puerco espín (*Coendou mexicanus*) y yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*); sujetas a protección especial como el cocodrilo (*Crocodylus acutus*), la iguana verde (*Iguana iguana*) y el águila aura (*Buteo albonotatus*). En peligro de extinción como la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas*).

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 y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas.
- Promover la investigación para mejorar las técnicas de manejo de las poblaciones de tortugas marinas.
- Identificar otras especies de flora y fauna que son prioritarias para la conservación en el Santuario Playa Tierra Colorada.
- Elaborar programas de conservación para las especies prioritarias identificadas.
- Reducir las fuentes de presión sobre las poblaciones de especies prioritarias y de las que están catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### Metas y resultados esperados

- Implementar un programa de seguimiento de las tendencias poblacionales de las tortugas marinas permanente.
- Realizar investigación para mejorar las técnicas de protección y manejo de las tortugas marinas permanentemente.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Conocer el estado actual y tendencias poblacionales de las tortugas marinas.</i>	
Realizar el monitoreo poblacional y promover proyectos de investigación que permitan identificar las tendencias poblacionales de las especies de tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada.	P
Promover la implementación de un manual con las técnicas de manejo y protección de las diferentes especies de tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada.	C
Coordinar y concertar con las autoridades municipales, estatales y federales e instituciones de investigación, la continuidad de programas de recuperación de las especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus hábitats dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.	P
Promover la capacitación del personal de la Dirección de ANP y personas locales de las comunidades adyacentes 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
Mantener actualizada la base de datos de cada temporada de anidación en el ANP.	P
Establecer la línea base sobre el estatus de las poblaciones de especies en riesgo	C



<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
seleccionadas para el Santuario Playa Tierra Colorada.	
Identificar y promover mecanismos de financiamiento para acciones de restauración (fondos, compensaciones, incentivos, etc.).	M

\*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 Tierra Colorada ha sido poco estudiado. Durante las últimas décadas en la zona colindante al Santuario Playa Tierra Colorada, la deforestación del mangle ha modificado grandes extensiones de terreno lo que ocasiona que los eventos meteorológicos como huracanes y mar de fondo, contribuyan al deterioro del ecosistema. Por lo que, con este componente se pretenden implementar las medidas para la restauración y reforestación dentro del ANP y la zona de influencia.

#### Objetivos específicos

- Promover la elaboración de estudios diagnósticos para promover trabajos de restauración y reforestación dentro del Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia.
- Promover proyectos de desarrollo sustentable tendientes a la reforestación y restauración con especies nativas de zonas dentro del Santuario Playa Tierra Colorada y de la zona de influencia.

#### Metas y resultados esperados

- Promover la elaboración de un diagnóstico sobre la degradación de los ecosistemas dentro del Santuario Playa Tierra Colorada en el corto plazo.
- Identificar e implementar las técnicas, distribución y mecanismos de reforestación dentro del Santuario Playa Tierra Colorada que mejor se ajusten a las características de este y su zona de influencia para contribuir a la conservación de este.
- Operar el programa de restauración, con el uso de especies nativas y endémicas del Santuario Playa Tierra Colorada, a través del incremento de ha reforestadas en el mediano plazo.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Promover la realización de acciones de reforestación y restauración con especies nativas y endémicas en el Santuario Playa Tierra Colorada en coordinación con los tres órdenes de gobierno.</i>	
Promover la elaboración de un diagnóstico que determine el grado de deterioro de los ecosistemas dentro del Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia y las acciones para su restauración.	C
Establecer alianzas con instituciones, y con OSC, así como dueños de propiedades aledañas al Santuario Playa Tierra Colorada para la instrumentación del programa de reforestación.	M

\*Las actividades se presentan en cursivas.

### 6.4. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

Conocer las especies de flora y fauna que forman parte del Santuario Playa Tierra Colorada y su estado de conservación, permite diseñar mejores medidas de protección. También es necesario caracterizar y describir las variaciones en las condiciones meteorológicas, geomorfológicas, edafológicas y ecológicas





para entender mejor el comportamiento de la tortuga laúd, golfina, prieta y de las demás especies que conviven dentro y fuera del Santuario Playa Tierra Colorada.

La generación de investigación e información permite promover la integración de diversas instituciones, lo que se hace desde hace décadas, sin embargo, resulta de vital importancia el 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 catalogadas en alguna categoría conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, es importante ampliar las opciones 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 Tierra Colorada.

### **Objetivo general**

- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan planeación, toma de decisiones, seguimiento y evaluación de la protección de las tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*), y su hábitat.

### **Estrategias**

- Facilitar y promover el desarrollo del conocimiento vinculado con el manejo de las tortugas marinas en el Santuario Playa Tierra Colorada 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 Tierra Colorada.
- 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 Tierra Colorada, así como del uso de los recursos naturales.
- Generar y mantener disponible la base de datos de las investigaciones generadas dentro del Santuario Playa Tierra Colorada 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 Tierra Colorada y se han aplicado en el mejoramiento de las técnicas de manejo y protección de las tortugas laúd, golfina y prieta; sin embargo, como ya se ha señalado, se está en proceso de recuperación de la especie 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 la especie nos permite continuar con el conocimiento de su biología, el desarrollo de su población, sus hábitos y detectar las amenazas en los que pudiera enfrentarse.

De igual forma, coexisten en el Santuario Playa Tierra Colorada otras especies susceptibles de estudios de investigación y monitoreo 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 Tierra Colorada.

- Generar conocimiento para el manejo del ANP a través de mecanismos de coordinación interinstitucional.

### Metas y resultados esperados

- Definir a corto plazo líneas prioritarias de investigación y promover la elaboración de estudios para el Santuario Playa Tierra Colorada.
- Celebrar a mediano plazo convenios con instituciones interesadas, para el desarrollo de investigaciones de interés para el manejo del Santuario Playa Tierra Colorada y el seguimiento e implementación de los resultados.
- Obtener a mediano plazo información científica relevante para la toma de decisiones en el manejo del Santuario Playa Tierra Colorada.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Establecer las líneas prioritarias de investigación en el Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Identificar las necesidades de investigación para generar conocimiento de las tortugas marinas y de los recursos naturales dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.	C
Elaborar una base de datos de investigaciones realizadas en el ANP con 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
<i>Vincular e integrar a instituciones en acciones de investigación y protección.</i>	
Fomentar la participación en los trabajos de conservación de las tortugas marinas, de estudiantes en estancias de investigación, personas prestadoras de servicio social, prácticas profesionales y 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 sobre el Santuario Playa Tierra Colorada.	L
Promover la celebración de convenios con instituciones interesadas en realizar estudios de investigación dentro del Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia.	P

\*Las actividades se presentan en cursivas.

#### 6.4.2. Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental

En el Santuario Playa Tierra Colorada, 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. Así mismo, es necesario implementar programas de monitoreo para conocer la fluctuación de los procesos biológicos a través del tiempo y valorar 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 tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*) 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 Tierra Colorada.

### Metas y resultados esperados

- Establecer un sistema de monitoreo que permita evaluar la recuperación de la población de tortuga laúd, golfina y prieta.
- Generar bases de datos detalladas de los recursos naturales del Santuario Playa Tierra Colorada.

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 Tierra Colorada.</i>	
Generar un sistema de monitoreo para las tortugas marinas que se protegen dentro del Santuario Playa Tierra Colorada, conforme a las necesidades del ANP.	P
Integrar, revisar o actualizar los protocolos de monitoreo biológico de las tortugas marinas y de las demás especies de flora y fauna existentes en el Santuario Playa Tierra Colorada y en su zona de influencia.	P
Involucrar, capacitar y promover la protección y manejo de las tortugas marinas, con las personas locales de las localidades colindantes, personas voluntarias, estudiantes e investigadores.	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 dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.	M
Promover estudios y líneas de investigación sobre especies involucradas en la polinización y su relación con los servicios ecosistémicos.	M
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 cursivas

#### 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 Tierra Colorada generar conocimiento de los recursos naturales que se protegen con la participación de otras instituciones interesadas, de personas investigadoras y estudiantes.

De esta forma, la información que se genere sobre la fauna y flora que se encuentran en el Santuario Playa Tierra Colorada debe ser sistematizada para que permita establecer programas integrales de protección y manejo de especies.

#### Objetivo específico

- Compilar las bases de datos obtenidas por el manejo de especies protegidas dentro del Santuario Playa Tierra Colorada en la plataforma Sistema de Tortugas Marinas (SITMAR), sitio oficial del PNCTM, de la CONANP.



## Metas y resultados esperados

- Generar un sitio de difusión de la información recopilada y generada dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.
- 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 Tierra Colorada.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Recopilar, organizar y difundir la información generada dentro del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Realizar una búsqueda 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 Tierra Colorada y capturarla 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 Tierra Colorada.	M

\*Las actividades se presentan en cursivas

## 6.5. SUBPROGRAMA DE CULTURA

La conservación del Santuario Playa Tierra Colorada 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 en la creación y fortalecimiento de una cultura sustentable en el Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de Influencia, es necesario involucrar a personas locales, personas usuarias y tomadores de decisiones y al personal que colabora en el Santuario Playa Tierra Colorada. En un ámbito más amplio, se promueve el conocimiento y la valoración a nivel nacional e internacional.

### Objetivo general

- Difundir acciones de conservación del Santuario Playa Tierra Colorada, para propiciar la participación de las comunidades aledañas 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 Tierra Colorada, así como su conservación.
- Contar con un programa de cultura para la conservación para sensibilizar a las personas locales y personas usuarias del Santuario Playa Tierra Colorada.

#### 6.5.1. Componente de participación

Por muchos años se ha visto una gran participación de la ciudadanía, personas locales de las comunidades cercanas, voluntarios, investigadores, autoridades que han puesto su esfuerzo de



conforme a sus capacidades para contribuir en el manejo y protección del Santuario Playa Tierra Colorada y en específico, de las tortugas marinas.

Sin embargo, para garantizar una mayor participación, 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 permite auxiliar de mejor manera los trabajos de inspección y vigilancia y evitar ilícitos.

### Objetivo específico

- Promover la participación activa y comprometida de la sociedad con la conservación de las tortugas marinas.

### Metas y resultados esperados

- Promover la participación de la sociedad en el manejo del Santuario Playa Tierra Colorada como eje estratégico de conservación.
- Promover un programa de voluntarios que colabore en las actividades de protección de las tortugas marinas en el Santuario Playa Tierra Colorada.
- Promover líneas de trabajo con las instituciones educativas, gobiernos locales y habitantes de la zona de influencia para que realicen actividades específicas en la protección de las tortugas marinas y en general de la flora y fauna silvestre dentro y en la zona de influencia del Santuario Playa Tierra Colorada.

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 Tierra Colorada.	C
Fomentar la participación de grupos organizados en las acciones de conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada.	P
Capacitar a personas locales de las comunidades adyacentes para la conformación de un grupo técnico que realice trabajos de protección de tortugas marinas.	P
Involucrar la participación de representantes de las comunidades aledañas, y de las personas usuarias del Santuario Playa Tierra Colorada en la protección de las tortugas marinas.	P
<i>Promover y establecer un programa de voluntariado para la realización de acciones y actividades en el Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia.</i>	
Promover la participación de voluntarios en los trabajos de recuperación de las poblaciones de tortugas marinas en el Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia.	P
Reconocer el trabajo que generan las personas voluntarias y difundirlo.	C
<i>Establecer el Consejo Asesor (CA) del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Convocar a instituciones de investigación y educación, organizaciones no gubernamentales, OSC, autoridades municipales, estatales y federales, y a las personas vinculadas con el uso y conservación de los recursos naturales del Santuario Playa Tierra Colorada, al establecimiento del Consejo Asesor del ANP.	C



<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
Dar seguimiento a las reuniones del Consejo Asesor a fin de informar y retroalimentar la planeación, los avances, logros, metas, proyectos y demás asuntos relacionados con el Santuario Playa Tierra Colorada que deban ser consensuados o 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 Tierra Colorada.</i>	
Identificar e involucrar a las autoridades locales para la implementación conjunta de programas de protección de tortugas marinas, recursos naturales, biodiversidad y ecosistemas presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia.	C
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 Tierra Colorada.	M

\*Las actividades se presentan en cursivas

### 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 Tierra Colorada que faciliten que las personas locales reconozcan el valor de la biodiversidad, para generar su participación directa e indirecta en las tareas de conservación.

Para ello, se debe desarrollar y operar un programa de educación para la conservación en el Santuario Playa Tierra Colorada mediante el cual se instrumenten planes específicos para cada región, se socialicen los conocimientos y las experiencias obtenidas en el campo y se elabore 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 acciones que fortalezcan la cultura para la conservación.
- Informar a la población local y a las personas usuarias sobre la importancia de los ecosistemas del Santuario Playa Tierra Colorada mediante el desarrollo de actividades de educación y capacitación.

#### Meta y resultado esperado

- Diseñar un programa de educación ambiental para el Santuario Playa Tierra Colorada.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Diseñar y elaborar un programa de educación y capacitación para la conservación del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Desarrollar y promover un programa de educación para la conservación del Santuario Playa Tierra Colorada, que permita permear hacia las personas locales y personas usuarias sobre amenazas a la biodiversidad y acciones de conservación.	C
Promover la participación y establecer sinergias con centros de investigación, OSC, escuelas y dependencias federales, en los programas educativos que se implementarán.	C
Impartir pláticas, talleres y conferencias de educación para la conservación, dirigido a diferentes instancias gubernamentales y no gubernamentales, y a las personas locales.	M
Establecer sinergias con instituciones dedicadas a la educación ambiental que ayuden en	P



<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
la difusión de la información generada y participen en el desarrollo e implementación de los programas educativos que ofrezca la Dirección del ANP.	
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 voluntarios 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 cursivas

### 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 Tierra Colorada 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 a todos los sectores sociales, con atención a los diferentes órdenes productivos y socioculturales del Santuario Playa Tierra Colorada.

#### Meta y resultado esperado

- Contar de manera permanente con un programa de comunicación y difusión ambiental en el Santuario Playa Tierra Colorada.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Implementar el programa de comunicación y difusión del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Mantener la difusión y divulgación en diferentes medios de comunicación de la información sobre el Santuario Playa Tierra Colorada.	P
Elaborar, en coordinación con las instituciones correspondientes, materiales de difusión que contengan la información esencial del Santuario Playa Tierra Colorada y la información biológica de las tortugas marinas.	M

\*Las actividades se presentan en cursivas

### 6.6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

Para alcanzar los objetivos planteados en este documento es necesario realizar una amplia gama de acciones de gestión, las cuales estén dirigidas siempre 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 Tierra Colorada, 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 debe organizar la administración del Santuario Playa Tierra Colorada, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades, y 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 Tierra Colorada.
- 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 Tierra Colorada.

#### 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, con la identificación de las necesidades humanas, financieras, materiales, de infraestructura y equipamiento.

### Objetivo específico

- Fortalecer y mejorar la administración y manejo del Santuario Playa Tierra Colorada a través de una gestión eficaz de las acciones operativas y de vinculación interinstitucional para la conservación de las especies y ecosistemas presentes en este.

### Metas y resultados esperados

- Contar con un Programa Operativo Anual aplicado para el cumplimiento de los objetivos.
- Contar con la estructura operativa necesaria del Santuario Playa Tierra Colorada 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 Tierra Colorada.</i>	
Identificar y actualizar permanentemente las necesidades de recursos humanos, financieros, materiales, de infraestructura y equipamiento para la operación eficiente y eficaz del Santuario Playa Tierra Colorada.	P
<i>Programa Operativo Anual.</i>	
Elaborar y ejecutar el Programa Operativo Anual del Santuario Playa Tierra Colorada.	P



\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### 6.6.2. Componente de infraestructura, señalización y obra pública

Con el fin de contar con una presencia continua para el desarrollo de acciones de protección y manejo de tortugas marinas, así como 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 Tierra Colorada y con el presente programa de manejo. De igual modo, para el manejo y administración del ANP es necesario realizar el mantenimiento de la infraestructura y la implementación de señalización adecuada, a fin de disminuir los impactos sobre el entorno natural y cultural.

#### Objetivos específicos

- Contar con la infraestructura básica necesaria para el desarrollo de las actividades operativas acorde a los objetivos de conservación del Santuario Playa Tierra Colorada.
- 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 permanentemente con la infraestructura y equipamiento necesario para el desarrollo de las actividades operativas del Santuario Playa Tierra Colorada.
- Contar con un sistema de señalización en el ANP.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Gestionar la infraestructura y el equipamiento necesario para el manejo del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Identificar las necesidades de infraestructura en el Santuario Playa Tierra Colorada.	C
Gestionar los recursos para la instalación de la infraestructura necesaria para el manejo y operación del Santuario Playa Tierra Colorada.	P
<i>Instalar señalización.</i>	
Identificar las necesidades de señalización.	C
Diseñar, instalar y dar mantenimiento a la señalización informativa y restrictiva en el Santuario Playa Tierra Colorada y su zona de influencia.	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### 6.6.3. Componente de recursos humanos y profesionalización

El capital humano del Santuario Playa Tierra Colorada es uno de los factores fundamentales para el logro de sus objetivos de conservación, por lo que, si 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 Tierra Colorada.
- Identificar las necesidades específicas de capacitación que requiere el personal para el mejor desempeño de sus funciones.



## Metas y resultados esperados

- Contar con el personal necesario para desempeñar las diferentes actividades de manejo y administración del Santuario Playa Tierra Colorada en el mediano plazo.
- Elaborar un programa de capacitación continua de recursos humanos para el óptimo desarrollo de las actividades que se requieren en el Santuario Playa Tierra Colorada.

<b>Actividades* y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Contar con los recursos humanos necesarios para el manejo y la administración del Santuario Playa Tierra Colorada.</i>	
Gestionar la contratación de personal técnico y administrativo necesario para atender las acciones de manejo y administración del ANP.	C
Gestionar recursos externos, para la contratación de personal de apoyo para operar actividades en los diferentes subprogramas del presente programa de manejo.	C
<i>Fortalecer las capacidades del personal del Santuario Playa Tierra Colorada.</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.	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, conforme a los objetivos dispuestos en la declaratoria respectiva. De igual forma, debe existir una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación y que se establece 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 Tierra Colorada, localizado en los municipios de Marquelia, San Nicolás y Cuajinicuilapa, en el estado de Guerrero, cuenta con una superficie total de 263-72-04.46 ha. En el área se ubica una zona de amortiguamiento con una superficie total de 131-83-76.04 ha, y una zona núcleo con una superficie total de 131-88-28.42 ha.

### 7.2. Criterios de zonificación y subzonificación

Para establecer la subzonificación del Santuario Playa Tierra Colorada se consideró lo establecido en los artículos 47 BIS, 47 BIS 1, último párrafo 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 anidación y desove de las tortugas marinas laúd (*Dermochelys coriacea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*) en el Santuario Playa Tierra Colorada.
- Presencia de infraestructura en algunos polígonos de la zona de amortiguamiento.
- Actividades que se desarrollan en el ANP.
- Áreas con importancia turística.
- Tipo de vegetación y estado de conservación.
- Sitios con algún grado de perturbación de los ecosistemas.
- Superficies con presencia de especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El Acuerdo de destino de la ZOFEMAT al servicio de la CONANP: “Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 531,423.78 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, localizada en el Santuario Playa de Tierra Colorada en el Municipio de Cuajinicuilapa en el Estado de Guerrero, para protección y conservación” publicado en el DOF el 12 de marzo de 2012.
- Polígono que comprende el sitio Ramsar Playa Tortuguera Tierra Colorada, No. 1327.

En el siguiente cuadro se presenta la forma en que los criterios antes definidos fueron utilizados para delimitar cada una de las subzonas:

Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
<b>Zona núcleo</b>	
<b>Uso restringido</b>	<p>Son aquellas superficies 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.</p> <p>En la subzona de uso restringido solo se permite 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 o el monitoreo del ambiente.</p> <p>Esta subzona corresponde a los sitios donde históricamente se ubican las secciones de playa con mayor abundancia de nidos de tres especies de tortugas marinas, principalmente la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>), así como tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>) y tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>), todas con categoría de en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Además, cumplen con las condiciones adecuadas para la instalación de corrales de incubación de nidadas de tortugas marinas, así como</p>





<b>Subzona</b>	<b>Aspectos considerados para su delimitación</b>
	para la protección de nidos <i>in situ</i> .
<b>Zona de amortiguamiento</b>	
<b>Uso público</b>	<p>Es aquella 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 con base en la capacidad de carga de los ecosistemas.</p> <p>En dicha subzona se puede llevar a cabo la construcción de instalaciones exclusivamente 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.</p> <p>Históricamente esta subzona presenta una baja concentración de anidaciones de tortugas marinas de las tres especies: golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>). La tortuga golfina, llega a anidar en el extremo sur del Faro, donde hay una pequeña franja arenosa que es utilizada por las tortugas para la anidación, pero no representa un número significativo.</p> <p>Esta subzona cuenta con una pequeña bahía que es utilizada por las personas visitantes, principalmente locales, para actividades de recreación y caminatas de contemplación de la naturaleza. La visitación turística se realiza durante todo el año, con mayor abundancia durante las temporadas vacacionales de invierno, verano y semana santa.</p> <p>Presenta infraestructura para la recreación de las personas visitantes como son: restaurantes provisionales de techos de palapa y algunos de lámina, con mesas y sillas en la playa. La playa en esa subzona funge como embarcadero de las lanchas de las personas locales del Faro.</p> <p>En las zonas aledañas, ubicados en el perímetro del Santuario Playa Tierra Colorada, existe poca infraestructura, como hoteles y cabañas, así como caminos de terracería, por donde se realiza la circulación de vehículos que acceden a esta zona.</p>
<b>Recuperación</b>	<p>Son superficies del Santuario Playa Tierra Colorada en las que los recursos naturales han resultado alterados o modificados y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación, por lo que no deberán continuar las actividades que llevaron a dicha alteración. En esta zona el ecosistema de playas y dunas ha sido alterado de manera natural a lo largo de los últimos 20 años, por efecto de las mareas y ha provocado la pérdida de playa o erosión, que afecta las nidadas depositadas por las tres especies de tortugas marinas que desovan en estos sitios cuando hay condiciones favorables. Las</p>



Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
	actividades programadas para su recuperación son: el traslado de nidadas de tortugas marinas de las secciones de playa que lo permitan ante los fenómenos naturales (mareas, derrumbes y pérdida de playa) para su protección a corrales de incubación para la producción de crías.

### 7.3. 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 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”, imágenes de satélite mediante las cuales se identificaron los polígonos de la zona núcleo que son los sitios más importantes de arribazón, anidación y desove de las tortugas marinas: tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga prieta (*Chelonia mydas*); elementos de referencia geográfica de diversos sitios dentro del Santuario Playa Tierra Colorada, de igual manera, se ubicó la infraestructura en donde llevan a cabo actividades de educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental, y donde se llevan a cabo los recorridos en las playas.

Mediante imágenes aéreas e imágenes Sentinel-2 y el Marco Geoestadístico edición diciembre 2023, y los recorridos de campo de diferentes periodos, se realizó una caracterización y diagnóstico del Santuario Playa Tierra Colorada, con base en el análisis de los criterios ecológicos, identificación principalmente de los sitios más importantes de anidación de las tortugas marinas, así como otros aspectos de uso, socioeconómicos, legales y operativos.

### 7.4. Zonas, subzonas y políticas de manejo

Las subzonas establecidas para el manejo y administración del Santuario Playa Tierra Colorada son las siguientes:

Tabla 22. Zonas y subzonas del Santuario Playa Tierra Colorada.

Zonificación	Nombre	Subzonificación	Superficie (ha)
<b>NÚCLEO</b>	Barrita del río	Uso restringido Polígono 1.- Barra de Tecoanapa - Campamento	89.396119
		Uso restringido Polígono 2.- Barrita	9.089489
		Uso restringido Polígono 3.- Agua Dulce	33.397234
	<b>Superficie total subzona uso restringido</b>		<b>131.882842</b>
	<b>Superficie total zona núcleo</b>		<b>131.882842</b>
<b>AMORTIGUAMIENTO</b>	Punta Maldonado (El Faro)	Subzona de uso público Punta Maldonado	4.758305
		Subzona de recuperación Acantilados	127.079299





	<b>Superficie total zona amortiguamiento</b>	<b>131.837604</b>
<b>Superficie total del Santuario Playa Tierra Colorada</b>		<b>263.720446</b>

### **ZONA NÚCLEO “BARRITA DEL RÍO” Subzona de uso restringido**

Esta zona está compuesta por una subzona de uso restringido. En esta subzona es en la que históricamente se ha registrado la mayor abundancia de anidación de las tres especies de tortugas marinas que anidan en el Santuario Playa Tierra Colorada: tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga prieta (*Chelonia mydas*), especies en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, motivo por el cual el Santuario Playa Tierra Colorada es considerado como zona de importancia biológica para la conservación de las tortugas marinas, y una de las cuatro playas de prioridad 1 para la conservación de la tortuga laúd.

Se caracteriza por contar con una superficie de playa arenosa, altamente dinámica, con pendiente suave y playa de 50 m en promedio de ancho, desde la línea de la pleamar, por lo que constituye un hábitat de hembras anidadoras y crías lo que lo hace un área prioritaria para la conservación.

En esta subzona se colocan los corrales de incubación o viveros, los cuales se ubican en un lugar diferente durante cada temporada, ya que depende de la amplitud de la playa. Generalmente se ubican en el acceso principal al poblado de Tierra Colorada. Por esta razón es muy importante asegurar que no haya alteraciones y modificaciones que pongan en riesgo los procesos ecológicos del sitio, y se mantengan las condiciones óptimas para la anidación de las tortugas marinas.

Esta subzona ha sido poco alterada por las actividades humanas y no existe infraestructura más que aquella para la operación del campamento tortuguero. Predomina la vegetación de matorral costero y de dunas costeras, ambos desempeñan un papel crucial ya que proporcionan hábitat y refugio a diversas especies de flora y fauna, adaptados a este tipo de ecosistema.

Las tortugas marinas, son biológicamente importantes desde diferentes perspectivas, por su papel en los ecosistemas que habitan, transfieren nutrientes entre ecosistemas, ya que al salir del mar para dejar en la playa sus huevos, llevan energía del ecosistema marino al terrestre, de igual forma, al salir las crías de sus nidos y dirigirse al mar, representan una importante aportación de energía que se incorpora del ecosistema terrestre al marino, durante sus migraciones también transfieren energía al trasladar organismos que se adhieren a ellas como algas, moluscos, por tratarse de seres vivos que han permanecido a lo largo de millones de años y por el aprovechamiento que se ha hecho de ellas.

Uno de los problemas más serios que enfrentan los sitios de anidación y desove de las tortugas marinas es la destrucción de su hábitat, en especial cuando en sus zonas de anidación se edifican complejos turísticos, industriales o urbanos; esta invasión, la cual representa la construcción de enormes obras de infraestructura con intensa actividad humana e iluminación artificial, ocasiona que las tortugas tengan que buscar otros lugares menos alterados, lo que las desplaza a otros sitios. Cuando las hembras anidan en playas con iluminación artificial es muy común que las crías, una vez que ha terminado la incubación y al momento de salir del nido, se desorientan y en lugar de dirigirse al mar se alejan de él y mueren por deshidratación o por agotamiento. En este sentido no se permite la construcción de obra pública o privada, así como destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres, tampoco será permitido el establecimiento de campamentos pesqueros de ningún tipo para no generar perturbación de ningún tipo sobre las tortugas marinas.





En este sentido, y 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 se encuentren en la superficie del nido o se dirigen al mar, pueden ser atropelladas, por lo que no se debe llevar a cabo el aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención de emergencias o contingencias ambientales, así como tampoco la utilización de aparatos de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de la vida silvestre.

Por otra parte, con la finalidad de proteger a las tortugas marinas para que puedan realizar la anidación y eclosión libremente, se deberán de evitar disturbios asociados a la compactación de la arena como el tránsito de vehículos, personas y ganado, salvo para actividades de investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona, ya que si la arena está demasiado compactada no permite a las tortugas la excavación de sus nidos. De igual manera no se permite la apertura de bancos de material, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas.

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 sombrillas o cualquier otro objeto que haga sombra, 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, lo que ocasiona que estas se dirijan hacia ellas y mueran por depredación, por shock térmico al estar atrapadas o por atropellamiento. El uso de lámparas o cualquier fuente de luz se puede utilizar exclusivamente para actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente, siempre y cuando estén debidamente autorizadas.

La generación de basura y el establecimiento de tiraderos de basura o 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 atrayente que puede resultar para animales como ratas, que serán portadores de enfermedades y pueden ser depredadores de neonatos, además de la generación de lixiviados 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 mayor número de depredadores.

Los desechos orgánicos, así como los contaminantes en estado sólido o líquido, tales como glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas representan un riesgo para la vida de las tortugas marinas por representar riesgo de envenenamiento y muerte en cualquier estado de desarrollo, así como para las otras especies en el Santuario Playa Tierra Colorada, por lo que tampoco se puede construir confinamientos de residuos sólidos y sustancias peligrosas, que emitan lixiviados, vapores o ser transportados por el aire, y ser una fuente importante de contaminación y potencialmente causar accidentes a la vida silvestre, así como tampoco la introducción de especies exóticas, pues algunas de estas tienen la facultad convertirse en especies depredadoras de huevos, las crías y tortugas adultas. Las especies más comunes son los perros y gatos.

De igual manera, no se debe realizar ningún tipo de alteración que afecte el proceso ecológico de las especies de tortuga marina, incluida la apertura de senderos, brechas y caminos dentro del polígono.

Por lo anterior no se permite la apertura de bancos de material, así como tampoco la extracción de arena de la zona de playa y dunas, debido a que esta actividad tiene 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, genera la pérdida total del sitio de anidación.

En esta subzona y 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 Tierra Colorada, sus partes y derivados, así como evitar la manipulación innecesaria de tortugas en distintos estados de desarrollo que modifiquen, alteren o dañen su comportamiento natural, salud y libertad.

Se busca eliminar aspectos o elementos que alteran los ecosistemas y sus procesos ecológicos, que modifiquen patrones presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada, así como las condiciones naturales de los acuiferos, cuencas y cauces hídricos, que afectan o alteran las arribaciones y anidaciones de tortugas marinas en el santuario, por lo que no se debe interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua.

Únicamente se permite el aprovechamiento no extractivo, que consiste en acciones para la protección, conservación de las tortugas marinas para las playas de anidación ubicadas en el Santuario Playa Tierra Colorada.

La subzona de uso restringido corresponde a los sitios donde históricamente se ha registrado la mayor abundancia de anidación de las tres especies de tortugas marinas que ahí anidan: tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga prieta (*Chelonia mydas*), motivo por el cual el Santuario Playa Tierra Colorada es considerado como zona de importancia biológica para la conservación de las tortugas marinas, y una de las cuatro playas de prioridad 1 para la conservación de la tortuga laúd.

Aunado a lo anterior, también se localizan frente a cuerpos de agua como lagunas, ríos y a los accesos principales a la playa del Santuario Playa Tierra Colorada. Durante la temporada de lluvias, la creciente de los ríos ocasiona la apertura natural de barras, que desembocan en el mar. Esto trae como consecuencia, la ruptura de la franja de playa arenosa, lo cual genera la obstrucción del monitoreo y protección de nidadas de las tortugas marinas, principalmente de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), lo que deja vulnerables las hembras y nidadas al saqueo o depredación ya que no se logra pasar hasta que se vuelve a cerrar de manera natural. Por lo que es importante mantener las condiciones originales del sitio sin alterar los ciclos naturales de aperturas de barras o cuerpos de agua.

La subzona comprende una superficie total de 131.882842 ha, se subdivide en tres polígonos los cuales son:

**Polígono 1.- Barra de Tecoaapa - Campamento.** Cubre una superficie de 89.396119 ha y se encuentra ubicado desde el extremo norponiente del Santuario Playa Tierra Colorada, aledaño al poblado de Barra de Tecoaapa hasta la zona frente del acceso al poblado Tierra Colorada, donde generalmente se ubica el corral de incubación de tortugas marinas. Abarca aproximadamente 11.72 km de longitud de playa.

Cuenta con una amplitud de playa arenosa que va de los 20 m a los 50 m, durante los meses de diciembre a abril y con pendientes no tan pronunciadas en la porción más norponiente, sin embargo, hacia la parte suroriental de la subzona la amplitud de la franja arenosa puede alcanzar los 60 m, lo que es una característica importante para asegurar la anidación de las tres especies de tortugas marinas. Dentro de este polígono, la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) presenta una mayor preferencia para la anidación.

El perfil de playa en este polígono es muy dinámico, y en general la playa mantiene una inclinación de perfil suave, que brinda fácil acceso para las tortugas. Sin embargo, en esta zona suelen formarse bermas pronunciadas o “paredones” verticales que pueden alcanzar los dos metros de altura, lo que





dificulta el ascenso de las tortugas marinas a la playa para construir su nido. Estos paredones son más frecuentes durante eventos de mar de fondo.

Durante la temporada de lluvias, la amplitud de la playa disminuye hasta cinco metros, e incluso puede quedar inundada la franja arenosa, por lo cual, las tortugas marinas para intentar construir sus nidos, suben más allá de la playa, al médano, algunas veces fuera del Santuario Playa Tierra Colorada, donde existe vegetación rastrera o palizada, por lo cual, en muchos de los casos, las tortugas fracasan y regresan al mar, para volver a intentar en otro sitio con mejores condiciones.

En este polígono, la vegetación de dunas costeras es dominante, seguida de matorral costero. Entre la vegetación de dunas costeras se encuentran especies como el bejuco de mar (*Ipomoea pes-caprae*) y pasto salado (*Distichlis spicata*). Este tipo de vegetación es esencial para el equilibrio del ecosistema, ya que las dunas costeras son hábitats únicos que albergan una diversidad de especies de plantas y animales adaptados a las condiciones cambiantes de la costa.

De igual manera, habitan una variedad de especies, como zorrillos (*Conepatus leuconotus*), mapaches (*Procyon lotor*) y tlacuaches (*Didelphis virginiana*), que interactúan con las tortugas marinas y suelen depredar las nidadas depositadas.

De igual forma, se encuentran especies como el zopilote común (*Coragyps atratus*), ostrero americano (*Haematopus palliatus*), zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), playero pihuiuí (*Tringa semipalmata*), pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), fragata tijereta (*Fregata magnificens*), la aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*) y el cormorán neotropical (*Nannopterum brasilianum*). Además, es importante resaltar la presencia del águila pescadora (*Pandion haliaetus*), la cual ha sido reconocida como una especie prioritaria para la conservación en México.

Cualquier alteración o modificación de este polígono podría tener efectos negativos para la anidación y desove de tortugas marinas, además de otras especies de fauna como el cangrejo moro (*Cardisoma crassum*) que durante las primeras lluvias de cada temporada salen de las zonas de manglar a desovar a orilla del mar, lo que representa un espectáculo la observación este proceso biológico.

Cerca de la zona conocida como Barra de Tecoaapa, la playa arenosa se cubre de residuos sólidos y basura orgánica, como troncos, que dificultan el paso de las tortugas para el desove. En los límites del polígono hacia tierra adentro, fuera del Santuario Playa Tierra Colorada existe manglar, en donde las tortugas, principalmente la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), desova debajo de esta cobertura vegetal, lo que genera un ambiente propicio para el desarrollo embrionario.

En este polígono se encuentra la zona conocida como Barra del Pío, la cual se abre naturalmente durante la temporada de lluvias. Este sitio cuenta con mucho potencial ecológico por su belleza escénica y la riqueza de animales donde se pueden realizar acciones de educación ambiental.

De igual manera, existe un gran flujo de personas locales que transitan por la franja de playa arenosa y que realizan actividades de pesca, fuera del ANP, frente al mar o en el río Ometepec, que colinda al norponiente con el polígono. El flujo de personas visitantes se realiza principalmente en los meses de diciembre, enero, marzo y abril, y realizan actividades de nado en el mar, recreación y descanso en las palapas aledañas al polígono. Además, en este polígono se realiza la pesca fuera del Santuario Playa Tierra Colorada hacia el mar, principalmente con fines domésticos, para lo cual hacen uso de artes de pesca como la tarraya, chinchorro y trasmallo.

En la zona del Campamento, al lado de la salida del camino que va al pueblo, hay mucho tránsito de las personas locales, ya sea para poder llegar a sus terrenos situados aledaños a la playa, para recreación o para pesca de autoconsumo, fuera del ANP. Entre las actividades recreativas y de esparcimiento, se encuentran la observación de la naturaleza y del mar. Así mismo, es un sitio donde se realiza la visita de grupos religiosos que acuden a realizar actividades de recreación.





Durante la temporada de lluvias, la laguna de la Barrita, la cual se encuentra fuera del ANP, abre hasta el mar, lo cual genera condiciones para que las personas locales aprovechen los recursos pesqueros. Sin embargo, cuando esto tarda en suceder, las personas locales abren la barra mediante un canal entre la laguna y el mar, con el fin de bajar el nivel de la laguna y evitar desbordamientos a las huertas vecinas y permitir la entrada de alevines a la laguna, de especies que posteriormente podrán aprovechar para su consumo. Esto la gente lo hace en ocasiones en consenso. La apertura de bocabarras puede impedir el paso del personal del ANP para realizar sus labores de monitoreo, protección y vigilancia.

Las actividades de extracción de recursos acuáticos para su consumo que se realiza en los cuerpos de agua fuera del Santuario Playa Tierra Colorada, o en las bocabarras, suele realizarse con atarrayas o líneas de cuerda, sin embargo, no deberán colocar trasmallos desde la orilla los cuales pueden ocasionar la captura o muerte incidental de las tortugas marinas dentro del mar.

**Polígono 2.- Barrita.** Cubre una superficie de 9.089489 ha, y se encuentra al frente del acceso al poblado Tierra Colorada, donde generalmente se ubica el corral de incubación de tortugas marinas, hasta la laguna conocida como la Barrita. Abarca aproximadamente 900 m. Es una superficie de franja de playa arenosa de hasta 50 m de amplitud con vegetación de dunas costeras dominante, seguida de matorral costero.

En cuanto a la fauna, predominan especies de aves principalmente como el cormorán neotropical (*Nannopterum brasilianum*), la fragata tijereta (*Fregata magnificens*), el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), la garcita verde (*Butorides virescens*), la garza morena (*Ardea herodias*), el tirano pirií (*Tyrannus melancholicus*), el chipe amarillo (*Setophaga petechia*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), el playero pihuiú (*Tringa semipalmata*), el zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), el playero blanco (*Calidris alba*), el charrán elegante (*Thalasseus elegans*), el ostrero americano (*Haematopus palliatus*), el chorlo gris (*Pluvialis squatarola*), el chorlo pico grueso (*Anarhynchus wilsonia*), el zopilote común (*Coragyps atratus*), el zopilote aura (*Cathartes aura*), la aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*), la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y la aguililla aura (*Buteo albonotatus*). Es relevante resaltar que cuenta con especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, como son el aguililla aura (*Buteo albonotatus*), la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), el charrán elegante (*Thalasseus elegans*) y la cigüeña americana (*Mycteria americana*) en la categoría sujeta a protección especial; la garceta rojiza (*Egretta rufescens*) en la categoría de en peligro de extinción, así como presencia de las tres especies de tortugas marinas. Es importante mencionar que en el polígono también está presente la especie exótica-invasora garza ganadera (*Ardea ibis*).

Es un sitio de mucho tránsito por los pobladores de las localidades cercanas, ya sea para poder llegar a sus terrenos situados aledaños a la playa, para recreación o para pesca de autoconsumo. Entre las actividades recreativas y de esparcimiento, se encuentran la observación de la naturaleza y del mar. De igual manera, es un sitio donde se realiza la visita de grupos religiosos y otros que acuden a realizar actividades de recreación.

Al igual que en el polígono 1.- Barra de Tecoaapa – Campamento, las personas locales realizan la apertura de la barra lo que puede impedir el paso del personal del ANP para realizar sus labores de monitoreo, protección y vigilancia.

Las actividades de extracción de recursos acuáticos para su consumo que se realiza en los cuerpos de agua fuera del Santuario Playa Tierra Colorada, o en las bocabarras, suele realizarse con atarrayas o líneas de cuerda, sin embargo, no deben colocar trasmallos desde la orilla los cuales pueden ocasionar la captura o muerte incidental de las tortugas marinas dentro del mar.

**Polígono 3.- Agua Dulce.** Cubre una superficie de 33.397234 ha. Este sitio se caracteriza por presentar una amplia playa arenosa de hasta 60 m frente a la Vigía. Abarca dos secciones de monitoreo y





protección: C-AD (2.31 km) y Río Ancho-Agua Dulce (AD-RA; 3 km), las cuales son las secciones de mayor abundancia de anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), después de PM-C, y RA-AD es la segunda sección de mayor abundancia de anidación de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).

Rumbo al sureste, después de Agua Dulce (AD), se observan acantilados costeros, que conforme se avanza al final del polígono se hacen más altos. En esta parte del polígono la playa arenosa se reduce hasta dos metros, las mareas inundan la franja de playa arenosa lo que dificulta el paso, además de que existen derrumbes de gran tamaño, que rompen la continuidad del desplazamiento en la franja de playa, por lo cual los recorridos de monitoreo y protección de tortugas marinas se interrumpen. Por las condiciones fisiográficas de la parte sureste del polígono, el acceso es difícil por la playa. Sin embargo, existen veredas a través de los acantilados, por donde las personas locales acceden al Santuario Playa Tierra Colorada, y saquean nidadas de tortugas marinas, al aprovecharse del difícil acceso.

Las tortugas que arriban a esta zona del polígono, buscan realizar su nido en la parte alta de la playa, pegado al acantilado, lo más lejos del mar; sin embargo, las tortugas que desovan en este sitio, presentan alto riesgo de que las condiciones medioambientales afecten el desarrollo embrionario, y que la nidada no se logre, debido a que la marea al subir, inunda la cámara de incubación o por los derrumbes constantes del lugar, lo que provoca que los embriones puedan morir aplastados por el peso de la arena o tierra acumulada.

En este polígono no se presenta cobertura vegetal predominante; sin embargo, se pueden encontrar una variedad de especies que contribuyen a la riqueza de su biodiversidad. Entre las especies presentes se incluyen la aguililla gris (*Buteo plagiatus*), la jacana norteña (*Jacana spinosa*), el chorlo semipalmado (*Charadrius semipalmatus*), el playero alzacolita (*Actitis macularius*), el playero chichicuilo (*Calidris minutilla*), el zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), el playero pihuiú (*Tringa semipalmata*), el caracara quebrantahuesos (*Caracara plancus*), la gallareta americana (*Fulica americana*), la golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*), garceta pie dorado (*Egretta thula*), el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), el ibis blanco (*Eudocimus albus*), la aninga americana (*Anhinga anhinga*), la fragata tijereta (*Fregata magnificens*) y el cormorán neotropical (*Nannopterum brasilianum*).

Es relevante destacar que dos de estas especies se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la garceta rojiza (*Egretta rufescens*) que se encuentra en la categoría en peligro de extinción, así como el chorlo nevado (*Anarhynchus nivosus*) en la categoría amenazada.

Entre todas las especies, resalta la cerceta alas azules (*Spatula discors*), que es prioritaria para la conservación en México.

Por las características anteriormente descritas, y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, 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 podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control, y en donde solo se permitirán, entre otras, la investigación científica no invasiva y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental, 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, es que se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas en la subzona de Uso Restringido compuesta por tres polígonos: Barra de Tecoanapa – Campamento, Barrita y Agua Dulce:

<b>Subzona de uso restringido</b>	
<b>ACTIVIDADES PERMITIDAS</b>	<b>ACTIVIDADES NO PERMITIDAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades de limpieza de playa.</li> <li>2. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.</li> <li>3. Atención de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos.</li> <li>4. Campismo exclusivamente en el Polígono 2.- Barrita.</li> <li>5. Colecta científica de ejemplares de vida silvestre.</li> <li>6. Colecta científica de recursos biológicos forestales.</li> <li>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.</li> <li>8. Control, manejo y erradicación de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales.</li> <li>9. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes.</li> <li>10. Establecimiento de UMA con fines de investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación y educación ambiental.</li> <li>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.</li> <li>12. Instalación de señalización provisional con fines de operación del ANP.</li> <li>13. Investigación científica y monitoreo del ambiente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental.</li> <li>2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre.</li> <li>3. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena y piedra de la zona de playa y dunas costeras, así como la exploración y explotación minera.</li> <li>4. Apertura de senderos, brechas y caminos, ni ampliación de los ya existentes.</li> <li>5. Apertura o ampliación de bocabarras.</li> <li>6. Aprovechamiento forestal incluidas las diferentes especies de mangle.</li> <li>7. 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.</li> <li>8. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o contingencias ambientales.</li> <li>9. Cabalgatas.</li> <li>10. Cambio de uso de suelo.</li> <li>11. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito.</li> <li>12. Construcción de obras públicas o privadas.</li> <li>13. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas.</li> <li>14. Encender fogatas.</li> <li>15. Establecimiento de campamentos pesqueros.</li> <li>16. Establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos,</li> </ol>





<b>Subzona de uso restringido</b>	
<b>ACTIVIDADES PERMITIDAS</b>	<b>ACTIVIDADES NO PERMITIDAS</b>
<p>14. Mantenimiento de senderos, brechas o caminos, sin que implique su ampliación o pavimentación.</p> <p>15. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas.</p> <p>16. Tránsito de vehículos motorizados para la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia del ANP, así como para la atención de contingencias ambientales.</p> <p>17. Turismo de bajo impacto ambiental que no implique infraestructura ni modificaciones de las características y condiciones naturales originales.</p> <p>18. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) exclusivamente para fines científicos y para el manejo del ANP.</p> <p>19. Uso de lámparas o cualquier fuente de luz (roja), exclusivamente para actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente.</p> <p>20. 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.</p>	<p>peligrosos, mineros, metalúrgicos y de manejo especial.</p> <p>17. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales.</p> <p>18. Instalación de sombrillas, toldos y cualquier otra estructura que pudiera afectar los nidos de tortugas marinas.</p> <p>19. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales para las especies nativas.</p> <p>20. Introducir o liberar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar.</p> <p>21. Introducir organismos genéticamente modificados.</p> <p>22. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado vivo o muerto y sus derivados, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo.</p> <p>23. 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.</p> <p>24. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden, así como extraer, poseer o comercializar dichas especies, sus huevos o productos.</p> <p>25. Realizar actividades cinegéticas, de explotación, captura y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres.</p> <p>26. Realizar actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías).</p> <p>27. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia del ANP.</p> <p>28. Usar explosivos.</p> <p>29. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo), salvo para fines científicos o el manejo del ANP.</p>



Subzona de uso restringido	
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	30. Utilizar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre (en cualquier horario).

### ZONA DE AMORTIGUAMIENTO “PUNTA MALDONADO (EL FARO)”

Esta zona de amortiguamiento está subdividida en una subzona de uso público y una subzona de recuperación.

#### SUBZONA DE USO PÚBLICO “PUNTA MALDONADO”.

Cubre una superficie de 4.758305 ha conformada por un polígono. Ubicada dentro de la sección de playa históricamente conocida como Jícara-Faro (J-F), entre el Arroyo de la Fortuna al Faro.

Con respecto a la abundancia anidaciones, históricamente esta subzona presenta una abundancia de anidación ocasional o baja para las tres especies de tortugas marinas: golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*). La porción noroeste, debido a la alta dinámica del oleaje, en ocasiones la franja arenosa desaparece por varios meses, o queda muy estrecha, con muchas rocas, las cuales no permitían el arribo de las tortugas marinas para la anidación. El extremo más oriente presenta una franja arenosa de aproximadamente 20 m de ancho, en la cual la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), es la especie que llega a anidar de manera ocasional. Existe el interés, desde hace muchos años, de instalar un corral de incubación en ese sitio, en la parte más ancha de la playa, para proteger las anidaciones de tortugas marinas.

En el polígono no se presenta cobertura vegetal predominante; sin embargo, en algunas zonas del cantil se pueden presentar pequeños rodales de matorral costero. En cuanto a la fauna, se encuentran especies como el zopilote aura (*Cathartes aura*), la águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el chorlo semipalmado (*Charadrius semipalmatus*), el ostrero americano (*Haematopus palliatus*), el charrán real (*Thalasseus maximus*), el playero alzacolita (*Actitis macularius*), la paloma arroyera (*Leptotila verreauxi*), el cuclillo terrestre (*Morococcyx erythropygus*), el chinito (*Bombycilla cedrorum*), el colorín azul negro (*Cyanocompsa parellina*), el colorín azul (*Passerina cyanea*), el cacique mexicano (*Cassidix mexicanus*), la calandria dorso rayado (*Icterus pustulatus*), el centzontle norteño (*Mimus polyglottos*), el rascador oliváceo (*Arremonops rufivirgatus*), la perlita pispirria (*Polioptila albiloris*), la matraca nuca canela (*Campylorhynchus humilis*), el papamoscas chico (*Empidonax minimus*), el papamoscas saucero (*Empidonax traillii*), el papamoscas de Nutting (*Myiarchus nuttingi*), el papamoscas gritón (*Myiarchus tyrannulus*), el tirano pico grueso (*Tyrannus crassirostris*), el tirano pirií (*Tyrannus melancholicus*), el vireo anteojillo (*Vireo solitarius*), la garcita verde (*Butorides virescens*), la garceta pie dorado (*Egretta thula*), la garza nocturna corona clara (*Nyctanassa violacea*) y el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*).

El polígono alberga especies endémicas como el colibrí pico ancho mexicano (*Cyananthus doubledayi*) y el mirlo dorso canela (*Turdus rufopalliatus*). Además, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, varias especies están catalogadas en la categoría sujeta a protección especial, entre ellas se encuentran el colorín siete colores (*Passerina ciris*), el carpintero pico plata (*Campephilus guatemalensis*) y el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*); mientras que el chipe de Tolmie (*Geothlypis tolmiei*) se encuentra en la categoría amenazada.





Es importante resaltar que el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*) son consideradas especies prioritarias para la conservación en México. Por otra parte, dentro del polígono se encuentra la especie exótica-invasora paloma común (*Columba livia*).

Finalmente, es importante mencionar que también se registra la presencia del colibrí canelo (*Amazilia rutila*) en esta área, el cual es considerado como polinizador. Los colibríes desempeñan un papel crucial en la polinización de diversas especies de plantas, lo que contribuye de manera significativa en la diversidad del ecosistema (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Este polígono conforma una pequeña bahía en el extremo más oriental, la cual es utilizada por el turismo, tanto local como regional y nacional, que llega a la zona. En ella se realizan actividades de recreación, como nado en el mar, caminatas de observación de la naturaleza, y el consumo de alimentos y bebidas típicos de la zona, como mariscos. Las personas visitantes arriban todo el año, pero con mayor frecuencia en invierno (Año Nuevo), verano y Semana Santa.

Este sitio presenta infraestructura de restaurantes con palapas, en su mayoría son de materiales de la zona como palos y hojas de palma, sin embargo, algunos sí cuentan con cimientos de concreto y techos de lámina. En las palapas sobre la playa, colocan mesas y sillas, para ofrecer el servicio de alimentos y bebidas para las personas visitantes, donde los platillos principales que se ofrecen son pescados y mariscos que se obtienen en el frente marino por las cooperativas pesqueras de Punta Maldonado. En las zonas aledañas al Santuario Playa Tierra Colorada en esta subzona, existe infraestructura como hoteles y cabañas, y ha existido el interés de desarrollar el sitio con fines turísticos por parte del municipio de Cuajinicuilapa y de las personas locales de Punta Maldonado.

El sitio es una localidad pesquera, de la cual zarpan embarcaciones menores con motores fuera de borda, hacia mar adentro, en donde obtienen peces de importancia económica como robalo, huachinango, cazón, caracol, ostión, langosta y pulpo, los cuales son vendidos en los platillos para las personas visitantes, o son llevados a otros lugares costeros para su venta, como Acapulco. La franja de playa arenosa es utilizada como embarcadero para las lanchas de las cooperativas establecidas fuera del ANP.

El polígono tiene un acceso por el poblado de Punta Maldonado, el cual es un camino pavimentado hasta la zona aledaña y paralela al Santuario Playa Tierra Colorada, en donde los caminos ya son de terracería, por donde existe el paso de vehículos, y transporte local.

Las tortugas marinas, son biológicamente importantes desde diferentes perspectivas, por su papel en los ecosistemas que habitan, transfieren nutrientes entre ecosistemas, ya que al salir del mar para dejar en la playa sus huevos, llevan energía del ecosistema marino al terrestre, de igual manera al salir las crías de sus nidos y dirigirse al mar, son importante aportación de energía que se incorpora del ecosistema terrestre al marino, durante sus migraciones también transfieren energía al trasladar organismos que se adhieren a ellas como algas, moluscos, por tratarse de seres vivos que han permanecido a lo largo de millones de años y por el aprovechamiento que se ha hecho de ellas.

Uno de los problemas más serios que enfrentan los sitios de anidación y desove de las tortugas marinas es la destrucción de su hábitat, en especial cuando en sus zonas de anidación se edifican complejos turísticos, industriales o urbanos; esta invasión, la cual representa la construcción de enormes obras de infraestructura con intensa actividad humana e iluminación artificial, ocasiona que las tortugas tengan que buscar otros lugares menos alterados, lo que las desplaza a otros sitios. Cuando las hembras anidan en playas con iluminación artificial es muy común que las crías, una vez que ha terminado la incubación y al momento de salir del nido, se desorientan y en lugar de dirigirse al mar se alejan de él por lo que mueren por deshidratación o por agotamiento, en este sentido no se permite la construcción de obra pública o privada, así como destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las



especies silvestres, tampoco será permitido el establecimiento de campamentos pesqueros de ningún tipo para no generar perturbación de ningún tipo sobre las tortugas marinas.

En virtud de que las hembras son muy sensibles a ruidos y movimientos extraños cuando salen a desovar, razón por la cual es frecuente que al percibir algo fuera de lo normal la tortuga se regrese al mar de inmediato, no se puede llevar a cabo el aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o contingencias ambientales.

A continuación, se describen los impactos potenciales de las actividades no permitidas los 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 y puede ocasionar cambios en la proporción sexual natural de los neonatos; el ruido y la iluminación (fogatas, obras, lámparas) desorienta a las crías, lo que provoca que estas se dirijan hacia ellas y mueran por depredación, por shock térmico al estar atrapadas o por atropellamiento. El uso de lámparas o cualquier fuente de luz se puede utilizar exclusivamente para actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente, siempre y cuando estén debidamente autorizadas.

La generación de residuos sólidos urbanos y el sitio para la disposición final de estos, incluidos 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 atrayente que puede resultar para animales como ratas, que serán portadores de enfermedades y pueden ser depredadores de neonatos, además de la generación de lixiviados 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 mayor número de depredadores.

Los desechos orgánicos, así como los contaminantes en estado sólidos o líquidos, tales como glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas representan un riesgo para la vida de las tortugas marinas lo que significa un riesgo de envenenamiento y muerte en cualquier estado de desarrollo, así como para las otras especies en el Santuario Playa Tierra Colorada, por lo que tampoco se puede construir confinamientos de residuos sólidos y sustancias peligrosas, que emitan lixiviados, vapores o ser transportados por el aire, y ser una fuente importante de contaminación y potencialmente causar accidentes a la vida silvestre.

Algunas especies exóticas tienen la facultad de convertirse en especies depredadoras de huevos, de neonatos y de tortugas adultas. Las especies más comunes son los perros y gatos. Animales de mayor tamaño como vacas, chivos o caballos, pueden ocasionar la compactación de la arena.

Así mismo, no se debe realizar ningún tipo de alteración que afecte el proceso ecológico de las especies de tortuga marina, incluida la apertura de senderos, brechas y caminos dentro del polígono.

Por lo anterior no se permite la apertura de bancos de material, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas, debido a que esta actividad tiene 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 genera la pérdida total del sitio de anidación.

En esta subzona y 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 Tierra Colorada, así como evitar la



manipulación innecesaria de tortugas en distintos estados de desarrollo que modifiquen, alteren o dañen su comportamiento natural, salud y libertad.

Se pretende eliminar aspectos o elementos que alteren los ecosistemas y sus procesos ecológicos que modifiquen patrones presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada, así como las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas y cauces hídricos, que afectan o alteran las arribaciones y anidaciones de tortugas marinas en este, por lo que no se permite interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua.

Únicamente se permite el aprovechamiento no extractivo, que consiste en acciones para la protección, conservación de las tortugas marinas para las playas de anidación ubicadas en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, 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 podrá 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, 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”, es que se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas en la subzona de uso público “Punta Maldonado”:

<b>Subzona de uso público “Punta Maldonado”</b>	
<b>Actividades permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>
1. Actividades con organismos genéticamente modificados exclusivamente para fines de biorremediación.	1. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental.
2. Actividades de limpieza de playa.	2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre.
3. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.	3. Apertura de bancos de material de ningún tipo, la extracción de arena y piedra de la zona de playa y dunas costeras, así como tampoco la exploración y explotación minera.
4. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos.	4. Apertura de bocabarras durante la temporada y el proceso de anidación (desove, eclosión, emergencia y liberación de crías).
5. Campismo excepto en bocabarras y las zonas de anidación.	5. Apertura de nuevos senderos, brechas o caminos ni ampliación de los ya existentes.
6. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre.	
7. Colecta científica de recursos biológicos forestales.	
8. Construcción y mantenimiento de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica,	





<b>Subzona de uso público “Punta Maldonado”</b>	
<b>Actividades permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>
<p>educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas.</p> <p>9. Control, manejo y erradicación de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales de flora y fauna silvestre.</p> <p>10. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes.</p> <p>11. Embarque, desembarque y varamiento de embarcaciones menores, en sitios autorizados por la Dirección de ANP, excepto en casos de seguridad y contingencia ambiental.</p> <p>12. Establecimiento de campamentos pesqueros sin estructura fija y únicamente fuera de temporada de reproductiva de tortugas marinas.</p> <p>13. Establecimiento de UMA con fines de investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación y educación ambiental.</p> <p>14. Filmaciones sin luz o con luz ámbar o roja, actividades de fotografía sin flash y la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales, científicos, culturales o educativos.</p> <p>15. Investigación científica y monitoreo del ambiente.</p> <p>16. Instalación removible de sombrillas y toldos para turismo de bajo impacto ambiental, siempre y cuando sea fuera de la temporada de anidación de las tortugas marinas (Anexo 4).</p> <p>17. Instalación de señalización provisional para la operación de ANP.</p> <p>18. Mantenimiento de senderos, brechas o caminos, sin que implique su ampliación o pavimentación.</p> <p>19. Turismo de bajo impacto ambiental.</p> <p>20. 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.</p> <p>21. Venta de alimentos y artesanías.</p>	<p>6. Aprovechamiento forestal incluidas las diferentes especies de mangle.</p> <p>7. 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.</p> <p>8. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o contingencias ambientales.</p> <p>9. Cabalgatas.</p> <p>10. Cambio de uso de suelo.</p> <p>11. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito.</p> <p>12. 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.</p> <p>13. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas.</p> <p>14. Encender fogatas.</p> <p>15. Establecimiento de campamentos pesqueros con estructuras fijas y permanentes.</p> <p>16. Establecimiento de tiraderos de basura o desechos orgánicos.</p> <p>17. Instalación permanente de sombrillas, toldos y cualquier otra estructura que pudiera afectar los nidos de tortugas marinas.</p> <p>18. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales para las especies nativas.</p> <p>19. Introducir o liberar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar.</p> <p>20. Introducir organismos genéticamente modificados, salvo con fines de biorremediación.</p> <p>21. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado, vivo o muerto, a</p>





Subzona de uso público “Punta Maldonado”	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	<p>excepción del personal especializado y autorizado para el manejo.</p> <p>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.</p> <p>23. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer o comercializar dichas especies, sus huevos o productos.</p> <p>24. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la subzona y para la atención de emergencias o contingencias.</p> <p>25. Usar explosivos.</p> <p>26. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines comerciales o recreativos.</p> <p>27. Utilizar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre (en cualquier horario).</p>

### SUBZONA DE RECUPERACIÓN “ACANTILADOS”.

Cubre una superficie de 127.079299 ha conformada por un polígono, ubicado en las secciones de playa históricamente conocidas como Agua Dulce-Río Ancho (AD-RA), Río Ancho-Jícara (RA-J) y Jícara- Faro (J-F).

La superficie de playa arenosa es ocasional con una amplitud de 0 a 10 m, debido a que es altamente dinámica y la marea erosiona los bordos de los acantilados, lo que provoca derrumbes y pérdida de playa. Por esta condición, el acceso a este polígono es complicado, dado que por los dos extremos de playa el mar golpea constantemente el bordo de los acantilados. Existe otro acceso ubicado cerca de Río Ancho, que al igual del primero, presenta la misma dinámica, sin embargo, la amplitud de la franja de playa arenosa es un poco mayor. La mayor parte del año ocurren derrumbes, pero son más comunes en temporada de lluvias, donde es casi imposible tener acceso a estas zonas. Este polígono es el más afectado ante fenómenos naturales, sin embargo, en los meses de enero a marzo, donde la marea baja, y se puede acceder a sitios que antes no eran posible, y puede albergar playas arenosas pequeñas.

En estas playas arenosas que ocurre la anidación de las tortugas marinas: golfina (*Lepidochelys olivacea*) y laúd (*Dermodochelys coriacea*), principalmente. Las condiciones físicas del sitio mencionadas





anteriormente han provocado que los procesos de anidación y emergencia de las crías de tortugas marinas se den manera natural, sin la intervención humana. Existe pérdida de nidadas por eventos de erosión y de inundación por la marea, por lo que las nidadas de estas zonas requieren de ser reubicadas a corrales, donde se protejan para la incubación y emergencia de las crías. Además, la alta dinámica y fisiografía del polígono, provoca que las hembras anidadoras y los nidos de las tortugas marinas, así como el personal del ANP, estén en riesgo debido a los derrumbes presentes.

Se ha observado que las nidadas depositadas en esta zona, sufren depredación de animales silvestres como mapaches, zorrillos, tlacuaches y coyotes. Por lo que los procesos ecológicos del sitio son importantes para otras especies que habitan de manera permanente o de tránsito y mantienen un equilibrio dentro de la cadena trófica. También se realiza el saqueo de huevos, ya que las personas locales tienen acceso a estos sitios por veredas muy rústicas y de alto riesgo para el tránsito de personas, ya que se exponen a derrumbes y deslaves.

En el polígono se presentan rodales de matorral costero en las laderas de los acantilados. Este tipo de vegetación desempeña un papel crucial en el ecosistema local, que proporciona hábitat y refugio para diversas especies de fauna.

Las tortugas marinas, son biológicamente importantes desde diferentes perspectivas, por su papel en los ecosistemas que habitan, transfieren nutrientes entre ecosistemas, ya que al salir del mar para dejar en la playa sus huevos, llevan energía del ecosistema marino al terrestre, de igual manera al salir las crías de sus nidos y dirigirse al mar, son importante aportación de energía que se incorpora del ecosistema terrestre al marino, durante sus migraciones también transfieren energía al trasladar organismos que se adhieren a ellas como algas, moluscos, por tratarse de seres vivos que han permanecido a lo largo de millones de años y por el aprovechamiento que se ha hecho de ellas.

Uno de los problemas más serios que enfrenta los sitios de anidación y desove de las tortugas marinas es la destrucción de su hábitat, en especial cuando en sus zonas de anidación se edifican complejos turísticos, industriales o urbanos; esta invasión, la cual representa la construcción de enormes obras de infraestructura con intensa actividad humana e iluminación artificial, ocasiona que las tortugas tengan que buscar otros lugares menos alterados, lo que las desplaza a otros sitios. Cuando las hembras anidan en playas con iluminación artificial es muy común que las crías, una vez que ha terminado la incubación y al momento de salir del nido, se desorientan y en lugar de dirigirse al mar se alejan de él, lo que provoca su muerte por deshidratación o por agotamiento, en este sentido no se permite la construcción de obra pública o privada, así como destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres, tampoco se permite el establecimiento de campamentos pesqueros de ningún tipo para no generar perturbación de ningún tipo sobre las tortugas marinas.

Así mismo, en virtud de que las hembras son muy sensibles a ruidos y movimientos extraños cuando salen a desovar, razón por la cual es frecuente que al percibir algo fuera de lo normal la tortuga regrese al mar de inmediato, no se permite llevar a cabo el aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o contingencias ambientales.

A continuación, se describen los impactos potenciales de las actividades no permitidas los 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 y puede ocasionar cambios en la proporción sexual natural de los neonatos; el ruido y la iluminación (fogatas, obras, lámparas) desorienta a las crías, lo que ocasiona que estas se dirijan hacia ellas y mueran por depredación, por shock térmico al estar





atrapadas o por atropellamiento. El uso de lámparas o cualquier fuente de luz se puede utilizar exclusivamente para actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente, siempre y cuando estén debidamente autorizadas.

La generación de residuos sólidos urbanos y el sitio para la disposición final de estos, incluidos 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 atrayente que puede resultar para animales como ratas, que serán portadores de enfermedades y pueden ser depredadores de neonatos, además de la generación de lixiviados 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 mayor número de depredadores.

Los desechos orgánicos, así como los contaminantes en estado sólidos o líquidos, tales como glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas representan un riesgo para la vida de las tortugas marinas lo que significa un riesgo de envenenamiento y muerte en cualquier estado de desarrollo, así como para las otras especies en el Santuario Playa Tierra Colorada, por lo que tampoco se podrán construir confinamientos de residuos sólidos y sustancias peligrosas, que emitan lixiviados, vapores o ser transportados por el aire, y ser una fuente importante de contaminación y potencialmente causar accidentes a la vida silvestre.

Algunas especies exóticas tienen la facultad de convertirse en especies depredadoras de huevos, las crías y tortugas adultas. Las especies más comunes son los perros y gatos. Otras de mayor tamaño como vacas, caballos y chivos ayudan a compactar la arena a su paso, así como sus excretas son un atrayente de depredadores de crías de tortugas marinas.

De igual forma no se permite realizar ningún tipo de alteración que afecte el proceso ecológico de las especies de tortuga marina, incluida la apertura de senderos, brechas y caminos dentro del polígono.

Por lo anterior no se permite la apertura de bancos de material, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas, debido a que esta actividad tiene 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 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 Tierra Colorada, así como evitar la manipulación innecesaria de tortugas en distintos estados de desarrollo que modifiquen, alteren o dañen su comportamiento natural, salud y libertad.

Se pretende eliminar aspectos o elementos que alteren los ecosistemas y sus procesos ecológicos que modifiquen patrones presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada, así como las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas y cauces hídricos, que afecten o alteren las arribaciones y anidaciones de tortugas marinas en este, por lo que no se permite interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua.

Únicamente se permite el aprovechamiento no extractivo, que consiste en acciones para la protección, conservación de las tortugas marinas para las playas de anidación ubicadas en el Santuario Playa Tierra Colorada.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, de conformidad con el artículo 47 BIS, fracción II, inciso h), de la LGEEPA, que dispone que las subzonas de recuperación son aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación,



por lo que no deben continuar las actividades que llevaron a dicha alteración; y en donde solo podrán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales, y en correlación con lo previsto 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 24 de diciembre de 2022, se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas en la subzona de recuperación Acantilados:

<b>Subzona de recuperación Acantilados</b>	
<b>Actividades permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>
1. Actividades con organismos genéticamente modificados exclusivamente para fines de biorremediación.	1. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental.
2. Actividades de limpieza de playa.	2. Alterar, dañar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre.
3. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.	3. Apertura de bancos de material de ningún tipo, la extracción de arena de la zona de playa y dunas, así como la exploración y explotación minera.
4. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos.	4. Apertura de bocabarras.
5. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre.	5. Apertura de nuevos senderos, brechas o caminos ni ampliación de los ya existentes.
6. Colecta científica de recursos biológicos forestales.	6. Aprovechamiento forestal incluidas las diferentes especies de mangle.
7. Control poblacional y erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales.	7. 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.
8. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes.	8. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o contingencias ambientales.
9. Filmaciones sin luz o con luz ámbar o roja, actividades de fotografía sin flash y la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines científicos, culturales o educativos.	9. Cabalgatas.
10. Investigación científica y monitoreo del ambiente.	10. Campismo.
11. Mantenimiento de senderos, brechas o caminos, sin que implique su ampliación o pavimentación.	11. Cambio de uso de suelo.
12. Reforestación exclusivamente con especies nativas.	12. Campamentos pesqueros.
13. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas.	13. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo
14. Uso de lámparas o cualquier fuente de	





<b>Subzona de recuperación Acantilados</b>	
<b>Actividades permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>
<p>luz (roja), exclusivamente para actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente.</p> <p>15. 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.</p>	<p>reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito.</p> <p>14. Construcción de obras públicas o privadas.</p> <p>15. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas.</p> <p>16. Encender fogatas.</p> <p>17. Establecimiento de tiraderos de basura o desechos orgánicos.</p> <p>18. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales.</p> <p>19. Instalación de sombrillas, toldos y cualquier otra estructura que pueda afectar los nidos de tortugas marinas durante las temporadas “pico” de anidación.</p> <p>20. Introducir o liberar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar.</p> <p>21. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre.</p> <p>22. Introducir organismos genéticamente modificados, salvo con fines de biorremediación.</p> <p>23. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado vivo o muerto y sus derivados, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo.</p> <p>24. 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.</p> <p>25. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar sus huevos o productos.</p> <p>26. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación,</p>





<b>Subzona de recuperación Acantilados</b>	
<b>Actividades permitidas</b>	<b>Actividades no permitidas</b>
	monitoreo, manejo, inspección, vigilancia y atención de contingencias ambientales en el ANP. 27. Turismo. 28. Usar explosivos. 29. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines comerciales o recreativos. 30. Venta de alimentos y artesanías. 31. Utilizar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre (en cualquier horario).



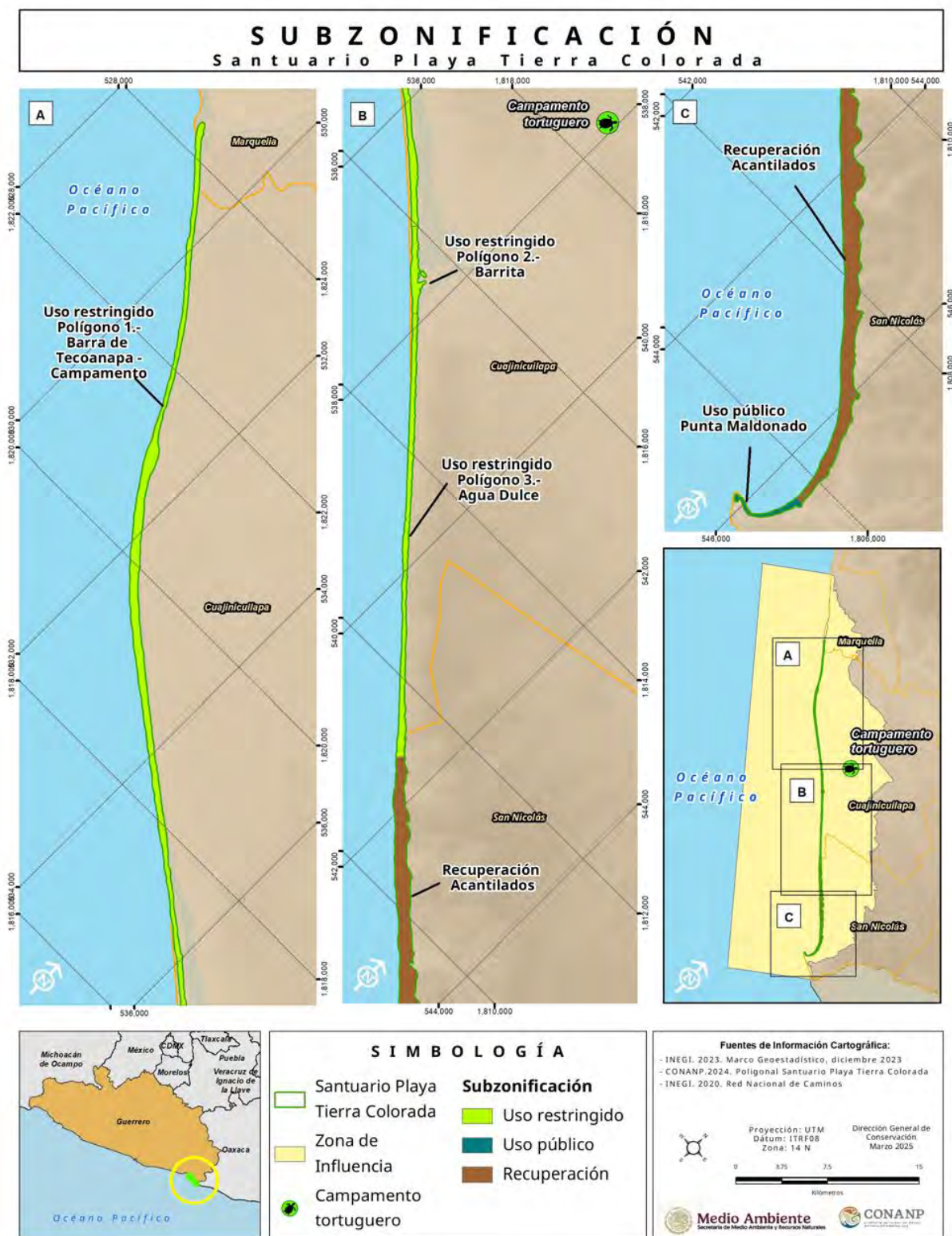


Figura 46. Subzonificación del Santuario Playa Tierra Colorada.



## 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 Tierra Colorada está constituida por la superficie aledaña a su poligonal, que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con este (Figura 47). 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; de igual forma, 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 Tierra Colorada.

La zona de influencia se conforma por un polígono de 31,767.117892 ha, la cual está compuesta por una porción marina de 20,636.393514 ha y una terrestre (continental) de 11,130.724378 ha, cuyos límites son: al norte y al este con localidades y poblados de los municipios San Nicolás, Cuajinicuilapa y Marquelia; al sur y al oeste con el Océano Pacífico, a partir de 4 millas náuticas, 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”.

Para el Santuario Playa Tierra Colorada, la zona de influencia involucra los poblados más cercanos: Barra de Tecoanapa en el municipio de Marquelia, y las comunidades de Tierra Colorada, El Tamale, Punta Maldonado (El Faro) y Jícaro Abajo en el municipio de Cuajinicuilapa.

Las localidades dentro de la zona de influencia son consideradas como de alta marginación (CONAPO, 2021) y en cuanto a cuestiones económicas, carece de fuentes de empleo permanentes. Esto propicia la migración, principalmente de jóvenes hacia los Estados Unidos de América y otras entidades de la República Mexicana, por lo que hay una mayor presencia de adultos y niños. Las localidades cuentan con servicios básicos como energía eléctrica, agua de pozo, servicio de salud, escuelas de nivel básico, un camino pavimento en mal estado, sin mantenimiento, que se dirige a la cabecera municipal de Cuajinicuilapa. Los caminos en las comunidades son de terracería, que, en la temporada de lluvias, se vuelven de difícil acceso, debido a la ruptura e inundación de los caminos. El Santuario Playa Tierra Colorada tiene dos accesos por carretera de terracería; uno del poblado de Tierra Colorada a la entrada principal en el polígono la Barrita y el otro también del poblado de Tierra Colorada a la Barrita de Pío (Polígono Barra del Pío), donde es común que la gente realice pesca para el autoconsumo.

En toda esta zona de influencia existe una gran diversidad biológica, se observan especies de flora y fauna como: venado cola blanca, puerco espín, oso hormiguero, mapaches, zorrillos, tlacuaches, armadillos, murciélagos, iguana verde y negra, coyotes, onza, ocelote, serpientes de cascabel, coralillo, falsa coral, Boa constrictor, entre otras más, sapos, ranas, lagartijas, guecos, manglares, matorrales xerófilos, arboles de caoba, cedro, parota, numerosas plantas de uso medicinal o tradicional, como la riñonina, al igual que el palo de rosa, que es utilizado para contrarrestar los efectos de picadura de serpiente y alacrán. Estas especies son parte de procesos ecológicos, desde cadenas tróficas, regulación de las poblaciones, polinización, captura de CO<sub>2</sub>, entre otros.





Se ha observado en el ANP y zonas aledañas, la interacción ecológica de las especies locales de mamíferos pequeños como, mapaches, zorrillos, coyotes y marsupiales, como el tlacuache, que depredan las nidadas de tortugas marinas depositadas en la playa y que favorece el flujo de energía o cadenas tróficas. De igual manera, la presencia de polinizadores como murciélagos, abejas y otros insectos, son muy importantes para la producción agrícola.

Las actividades económicas que obtienen de la agricultura son los plantíos de cocos, mangos, ajonjolí y maíz genéticamente modificado. Se ha observado el uso de una gran cantidad de agroquímicos para estos cultivos; así como abonos químicos utilizados en los diferentes cultivos. Se desconoce el impacto de estas sustancias en el ecosistema, debido a que no existen estudios de presencia o contaminación de cuerpos de agua, suelo y bioacumulación de estas sustancias en especies locales. Por otra parte, se practica la agricultura de autoconsumo a través de la milpa tradicional con diferentes productos como maíz criollo, chile, tomate, pepino, sandía, melón, jamaica, cacahuete, calabaza, ejote, principalmente. Otra actividad productiva, es la ganadería, ya que la mayoría de los terrenos aledaños son usados para el pastoreo de ganado bovino.

Los manglares en las zonas aledañas reciben y almacenan el CO<sub>2</sub> de la atmósfera, lo que ayuda al cambio climático, además de proveer una fuente constante de productos alimenticios para las personas locales, como peces, bivalvos, jaibas, cangrejos y camarón. En estos sitios se ha observado una gran presencia de cocodrilos de río que interactúan con el ecosistema, además de ser sitios de desove de dicha especie.

Las personas locales utilizan y aprovechan algunos recursos naturales de la zona de influencia como materiales de construcción, por ejemplo: el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) es utilizado para la construcción de palapas, ya sea para fiestas o para uso cotidiano en las casas, aun y cuando se trata de una especie amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta actividad ha mermado, debido a la sensibilización sobre la importancia de los manglares como ecosistemas, además de que el ANP ha implementado acciones de conservación de los manglares en el sitio, como reforestación, construcción de brechas cortafuego y recolección de residuos sólidos.

Otras actividades económicas que se dan en la zona de influencia es la pesca en diversas modalidades. La pesca con atarraya o cuerda es una actividad que puede generar ingresos, aunque se practica más con el fin de autoconsumo. En Punta Maldonado (El Faro) y Barra de Tecoaapa, es la actividad económica de mayor importancia, dada la pesca de peces de importancia económica como robalo, huachinango, cazón, tanto para la venta local como regional. Además, las personas locales de Punta Maldonado (El Faro) extraen caracol, ostión, langosta y pulpo, de la zona marina frente al extremo sur del Santuario Playa Tierra Colorada.

En la zona marina se ha observado la interacción de artes de pesca con tortugas marinas principalmente de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y en menor medida con tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*). Esta interacción se debe al uso de trasmallos a la deriva que de manera accidental quedan atrapadas las tortugas y puede provocar la muerte por ahogamiento. Durante los recorridos de monitoreo, se han observado varamientos de tortugas, probablemente asociado a esta actividad y también a la presencia de barcos camaroneros ya que realizan arrastres muy cercanos a la línea costera.





Figura 47. Zona de influencia del Santuario Playa Tierra Colorada.





## 8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

El programa de manejo del Santuario Playa Tierra Colorada y sus Reglas Administrativas, tienen su fundamento en los siguientes ordenamientos normativos:

### **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:**

El artículo 4o., 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 genera responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

El artículo 27, en cuyo párrafo tercero se 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 este artículo 27 el que, desde 1917, constituye el sustento 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 4o., 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. Así mismo, 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 4o. 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.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> 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



Por su parte, 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 párrafo tercero del artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, deben observar todas las autoridades nacionales. Es así que la regulación del Santuario Playa Tierra Colorada 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 Tierra Colorada, 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.

De igual forma, el programa de manejo y sus presentes Reglas Administrativas, refiriere 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:

- 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 adyacentes 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 y/u 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 es probable 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 Tierra Colorada 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, con base en los datos científicos más precisos posibles y conforme a 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 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (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, Conservación de los hábitats de las tortugas marinas**

*“Cada Parte considerará y, de ser necesario, podrá adoptar, de acuerdo con 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.*

*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 Tierra Colorada, el presente instrumento contiene diversas medidas para protegerlas.

**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.





**Protocolo adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador", adoptado en la ciudad de San Salvador, el diecisiete de noviembre de mil novecientos ochenta y ocho**, prevé en su artículo 11 el derecho a un medio ambiente sano y 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 4.6 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.

## **LEGISLACIÓN NACIONAL**

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 artículo 44, párrafo segundo, de la propia LGEEPA, las personas propietarias, personas poseedoras o personas 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.

Para lo anterior resulta aplicable en primer término, lo dispuesto 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 lo que establece el 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 que definen con claridad el concepto de turismo de bajo impacto ambiental, así como delimita la forma en que se llevarán 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.

En reconocimiento de la necesidad de uso y conservación a largo plazo de ecosistemas relevantes por sus características biológicas, el presente programa de manejo determina que las actividades permitidas 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.

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 deberá 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 Zonificación y Subzonificación del presente Programa de Manejo del Santuario Playa Tierra Colorada, se fijan las presentes Reglas Administrativas que 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.

Aunado a lo anterior, las presentes Reglas Administrativas establecen una serie de disposiciones que deberán observar las personas visitantes o personas usuarias durante el desarrollo de sus actividades dentro del Santuario Playa Tierra Colorada. 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 de bajo impacto ambiental más importantes del mundo. El proceso de planificación del turismo de bajo impacto ambiental es crucial para desarrollar el potencial de esta actividad como una poderosa estrategia de conservación, para ello se desarrolló un estudio para la estimación de la capacidad de carga turística, basado en las características del sitio y en las condiciones deseadas para él. De esta manera, las condiciones de mayor fragilidad del sitio se expresan en las limitantes sociales y físicas para realizar los recorridos turísticos en el sistema y las condiciones deseadas se basan en la responsabilidad de la administración del ANP por asegurar la viabilidad de los sistemas ecológicos del área y, por tanto, de establecer los límites necesarios para evitar que el recurso natural que sustenta la actividad recreativa en el área se vea afectado por esta visitación.

## **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 Tierra Colorada, localizado en los municipios de Marquelia, Cuajinicuilapa y San Nicolás, en el estado de Guerrero, con una superficie de 263-72-04.46 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 “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 Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada”;
- 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 Tierra Colorada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- V. **Bocabarra:** Es la apertura, temporal o permanente, de la barra o acumulación de arena con forma alargada y estrecha que se forma entre una laguna o río y el mar;
- VI. **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;
- VII. **CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- VIII. **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 Tierra Colorada, durante un periodo determinado;
- IX. **Dirección:** Unidad Administrativa de la CONANP, encargada de la administración y manejo del Santuario Playa Tierra Colorada, y responsable de la planeación, ejecución y evaluación del presente programa de manejo;
- X. **Dron:** Sistema de aeronave pilotada a distancia;
- XI. **Ecosistema:** Unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados;
- XII. **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;
- 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 Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada;
- 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 Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada, 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 Tierra Colorada, con la finalidad de realizar actividades turísticas, recreativas o culturales sin fines de lucro;
- XXVI. PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XXVII. 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 Tierra Colorada, previstas en el presente programa de manejo;
- XXVIII. Rescate:** Recuperación de algún organismo silvestre que, por causas naturales o inducidas, se encuentre en riesgo de morir y es auxiliado para su liberación;
- XXIX. Santuario:** Santuario Playa Tierra Colorada;
- XXX. SEMAR:** Secretaría de Marina;
- XXXI. SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XXXII. 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 adyacentes al santuario. Para el caso del santuario, son caminatas diurnas, actividades de sol y playa, y recorridos nocturnos para la observación de tortugas marinas, así como el uso y goce de las playas, que no implique instalación toldos, sombrillas, estacas o cualquier otra estructura que pueda llegar a afectar los nidos de tortugas marinas, principalmente durante los meses pico de anidación;



**XXXIII. UMA:** Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre;

**XXXIV. 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

**XXXV. 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 Diario Oficial de la Federación 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 o muertos;
- V. No introducir especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar, ni liberarlas en el santuario;
- 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 generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos fuera del santuario, 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.

Así mismo, 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, se requiere autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para realizar las siguientes actividades:

- I. Actividades de turismo de bajo impacto ambiental en todas sus modalidades;
- II. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, y
- III. Actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías).

**Regla 10.** La vigencia de las autorizaciones a que se refiere la Regla Administrativa anterior es:

- I. Hasta por dos años, para la realización de actividades de turismo de bajo impacto ambiental;
- II. 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, y
- III. Por un año, para las actividades comerciales.

**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 67.

**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 requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal,
- 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 santuario, 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 y subzona de uso público.

**Regla 16.** El aprovechamiento no extractivo de las tortugas marinas se encuentra a cargo exclusivamente de la CONANP, a fin de que esta realice las acciones de protección de estas, 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 531,423.78 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, localizada en el Santuario Playa de Tierra Colorada en el Municipio de Cuajinicuilapa en el Estado de Guerrero, para protección y conservación”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de marzo de 2012.

**Regla 17.** Para la obtención de los permisos, autorizaciones, licencias 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 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.

Así mismo, 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 turísticas 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 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 deben informar a las personas visitantes 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, para lo cual pueden 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 a terceras personas durante la realización de sus actividades dentro del santuario.

**Regla 23.** Las personas prestadoras de servicios turísticos preferentemente deben contar con un guía de las comunidades asentadas en la zona de influencia del santuario, por cada grupo de personas visitantes; dicho guía debe de contar con conocimientos sobre la importancia, historia, valores históricos y naturales; además es responsable del comportamiento del grupo y debe cumplir con lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, o las que las sustituyan, 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 Diario Oficial de la Federación 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 Diario Oficial de la Federación 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 Diario Oficial de la Federación el 22 de julio de 2002.

**Regla 24.** Los guías deben hacer del conocimiento de las personas usuarias y visitantes las temporadas de anidación de las tortugas marinas indicadas en el Anexo 4 del presente programa de manejo y asegurarse que, durante estas, se respeten las distancias mínimas de observación.

**Regla 25.** 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 26.** Las personas que realicen actividades comerciales deben cumplir las siguientes disposiciones para el desarrollo de sus actividades dentro del santuario:

- I. No se puede establecer ningún tipo de infraestructura fija o 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 27.** Las actividades de campismo que se realicen en las subzonas establecidas y conforme a sus especificaciones, deben realizarse fuera de la franja arenosa y de la zona de anidación y 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 28.** 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 mascotas que entren con las personas visitantes deben permanecer con correa.

Con el mismo 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, conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012.

**Regla 29.** 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 público y subzona de uso restringido, 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 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, así mismo, debe estar disponible en sus oficinas.

**Regla 30.** 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 santuario.

**Regla 31.** Únicamente se pueden instalar sombrillas y toldos removibles, 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 anidación de las tortugas marinas (Anexo 4), y 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 32.** Para el desarrollo de colecta e investigación científica en las distintas subzonas que comprende 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 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación 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 Diario Oficial de la Federación el 20 de marzo de 2001, o la que sustituya, el presente programa de manejo y demás disposiciones legales aplicables.

**Regla 33.** 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 34.** 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 35.** 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. Así mismo, 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 se actúe de conformidad con las disposiciones legales aplicables para dichos casos.

**Regla 36.** 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 37.** 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 38.** 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 en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019, o la que la sustituya.

Así mismo, 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 debe 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**

**Regla 39.** 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 disposiciones jurídicas aplicables.

**Regla 40.** El mantenimiento, construcción e instalación e infraestructura de apoyo a la investigación científica, 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 41.** En el santuario, la educación ambiental debe realizarse sin la instalación de obras o infraestructura que modifiquen el paisaje.

**Regla 42.** Las instituciones académicas y la sociedad civil que pretendan realizar prácticas escolares con fines educativos dentro del santuario no deben 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 43.** 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 en las áreas de anidación de tortugas marinas.

**Regla 44.** 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 ámbar o roja, conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012.

**Regla 45.** El embarque, desembarque y varamiento de embarcaciones menores puede realizarse dentro del santuario, exclusivamente en la subzona de uso público, en sitios que no representan obstáculos para el desove de tortugas marinas y señalados por la Dirección, salvo en casos de emergencia, seguridad y contingencia ambiental.

**Regla 46.** 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 47.** A fin de preservar las dunas costeras del santuario y los sitios de anidación de tortugas marinas, no se permite el acceso en animales de monta ni la circulación con fines recreativos de cualquier tipo de vehículos motorizados.

**Regla 48.** 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;
- 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 luz ámbar o roja;
- V. Queda estrictamente prohibido extraer o manipular los huevos y crías de las hembras anidadoras, y
- VI. Las demás previstas en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

**Regla 49.** 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 50.** 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 de la playa 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 51.** El manejo de crías de tortugas marinas se debe realizar conforme a 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 bajo la supervisión de personal capacitado y autorizado para su manipulación.



**Regla 52.** 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 53.** Las filmaciones, actividades de fotografía y la captura de imágenes, deben realizarse con luz roja o ámbar, y sin flash, o captura de sonidos por cualquier medio con fines comerciales, científicos, culturales o educativos, y cuyos grupos no deben ser mayores a cuatro personas.

**Regla 54.** 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 55.** 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 tortugas y mamíferos marinos.

**Regla 56.** En la subzona de uso público, los recorridos o caminatas deben realizarse únicamente por las rutas, caminos y senderos interpretativos establecidos por la Dirección.

**Regla 57.** Para el mantenimiento de los caminos de terracería, brechas y senderos existentes en el santuario se debe observar las siguientes disposiciones:

- I. No debe 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 58.** 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.

## **CAPÍTULO VI. De la zonificación y subzonificación**

**Regla 59.** Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad existente en el santuario, así como de delimitar territorialmente la realización de actividades dentro de este, se establecen las siguientes subzonas:

### **Zona núcleo Barrita del río**

**Subzona de uso restringido** con una superficie total de 131.882842 ha, comprendida en tres polígonos: Barra de Tecoaapa - Campamento, Barrita y Agua Dulce.

### **Zona de amortiguamiento Punta Maldonado (El Faro)**

**Subzona de uso público Punta Maldonado:** con una superficie de 4.758305 ha, compuesta por un polígono.



**Subzona de recuperación Acantilados:** con una superficie de 127.079299 ha, comprendida en un polígono.

**Regla 60.** 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 61.** 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, 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 exóticas 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 y piedra 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 62.** 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 exóticas 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 y piedra de la zona de playa y dunas costeras, 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 63.** Dentro del santuario no se pueden llevar a cabo las siguientes actividades asociadas a la minería:

- I. Realizar obras y trabajos de exploración, explotación 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.

**Regla 64.** 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.

### **CAPÍTULO VIII. De la Inspección y Vigilancia**

**Regla 65.** 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 66.** 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 y Recursos**

**Regla 67.** 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 68.** 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. y P. Plotkin, (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group). 2008. *Lepidochelys olivacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2534A3292503. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11534A3292503.en>. Accessed on 04 December 2023.; Casale, P. & Tucker, A.D. 2017. *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 207A119333622. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T3897A119333622.en>. Accessed on 04 December 2023.)
- 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>
- 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.
- Almazán-Núñez, R. C., A. Meléndez-Herrada, C. S. García-Vega, P. Sierra-Morales y A. Méndez-Bahena. 2017. Hooded warbler (*Stephaga cirina*) and other noteworthy bird records from Guerrero, México. *Huitzil, Rev. Mex. Ornitol.* 18(1):16-23.
- Alongi, D. M. 1998. Coastal Ecosystem Processes (CRC Marine Science Book 15). Boca Raton. CRC Press.
- Álvarez-Romero, J., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. México, D.F. CONABIO-Instituto de Ecología, UNAM-SEMARNAT.
- 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.
- Arnold, N., R. Zepeda, M. Vásquez Dávila y M. Aldasoro Maya. 2018. Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México con catálogo de especies. El Colegio de la Frontera Sur y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- ASM. 2024. The American Society of Mammalogists. Disponible en: [www.mammalsociety.org/mammals-list](http://www.mammalsociety.org/mammals-list) Fecha de consulta: 15 de febrero de 2024.
- Atwood, T. B., A. Witt, J. Mayorga, E. Hammill y E. Sala. 2020. Global patterns in marine sediment carbon stocks. *Frontiers in Marine Science* 7:165.
- Ayuntamiento del Municipio de Cuajinicuilapa. 2018. Plan Municipal de Desarrollo 201n: <http://transparencia.servicioenlinea.mx/verfile.php?1N7ImPgNtaOytYurrK+IjMuG0Xi4pH5s53HAvrKZdqXbyKaV1aSjobS/sLKcvtuxZaurtqG+1bOTI+GgYoOjxp3LpII/nqWRvaqOhr9nuMqZt7CmvQ==>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2024.
- Baena-Díaz, F., E. Chévez, F. Ruíz de la Merced y L. Porter-Bolland. 2022. *Apis mellifera* en México: producción de miel, flora melífera y aspectos de polinización. Revisión. *Revista mexicana de Ciencias Pecuarias* 13(2): 525-548.
- Balderas-Valdivia, C. J., A. González-Hernández y A. Leyte-Marnrique. 2021. Servicios ecosistémicos de reptiles venenosos en el trópico seco. *Herpetología Mexicana* 1: 19-38.





- Band-Schmidt, C. J., J. J. Bustillos-Guzmán, D. J. López-Cortés, I. Gárate-Lizárraga, E. J. Núñez-Vázquez y F. E. Hernández-Sandoval. 2010. Ecological and Physiological studies of *Gymnodinium catenatum* in the Mexican Pacific: a review. *Mar. Drugs*. 8: 1936-1961.
- Banxico, 20254. 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: 22 11 de julio marzo de 20254.
- Baylón, M., K. Roa, T. Libio, L. Tapia, E. Jara, D. Macedo, A. Salvatierra y A. Dextre. 2018. Evaluación de la diversidad de algas fitoplanctónicas como indicadores de la calidad del agua en lagunas altoandinas del departamento de Pasco (Perú). *Ecología aplicada* 17(1): 119-132.
- Beccaloni, G., M. Scoble, I. Kitching, T. Simonsen, G. Robinson, B. Pitkin, A. Hine y C. Lyal. (Eds.). 2018. The Global Lepidoptera Names Index (Leponible en: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/lepindex/lepindex/> Fecha de consulta: 14 de enero de 2024.
- Bels, V., J. Davenport y S. Renous. 1998. Food Ingestion in the Estuarine Turtle *Malaclemys Terrapin*: Comparison With The Marine Leatherback Turtle *Dermochelys coriacea*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 78(3): 953-972. doi:10.1017/S0025315400044908
- 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.
- Bennet, A. F. 1998. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. Gland, Suiza y Cambridge, RU. IUCN. 254 pp.
- 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: 12 de enero de 2024.
- Biró, Z., J. Lanszki, L. Szemethy, M. Heltai y E. Randi. 2005. Feeding habits of feral domestic cats (*Felis catus*), wild cats (*Felis silvestris*) and their hybrids: trophic niche overlap among cat groups in Hungary. *Journal of Zoology* 266: 187-196.
- Bjorndal, K. A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. En: Lutz, P., J. Musick (Eds.). The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, FL, p. 199–232.
- 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
- Bouchard, S. S. y K. A. Bjorndal. 2000. Sea Turtles as Biological Transporters of Nutrients and Energy from Marine to Terrestrial Ecosystems. *Ecology*. 81(8): 2305–13.
- Boulon, R., P. Dutton y D. McDonald. 1996. Leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) on St. Croix, U.S. Virgin Islands: Fifteen years of conservation. *Chelonian Conservation and Biology*. 2(2): 141-147.
- Brusca, R.C. y G.J. Brusca. 2003. Invertebrates. Sinauer Associates, Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts.
- 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.





- 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 y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Casale, P. y Y. Matsuzawa. 2015. *Caretta caretta* (North Pacific subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T83652278A83652322. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T83652278A83652322.en>. Accessed on 27 August 2024.
- Ceballos, G., E. Zarza, G. Cerecedo-Palacios, B. M. A. Lazcano, M. Huerta, A. de la Torre, Y. Rubio y J. Job. 2018. Corredores biológicos y áreas prioritarias para la conservación del jaguar en México. Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar. México. pp: 14-17.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y D. Vázquez. En prensa. Mamíferos de México: sistemática, diversidad y conservación. Revista Mexicana de Mastozoología.
- Cedeño-Vázquez, J. R., R. Calderón-Mandujano, E. Perera, O. G. Retana y J. A. Corbala. 2010. Anfibios. En: Villalobos-Zapata, G. J. y J. Mendoza Vega (Coords.). 2010. 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. 326-331.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO-Instituto de Biología, UNAM y Agrupación Sierra madre S.C., 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. Checklist of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: <https://checklist.americanornithology.org/> Fecha de consulta: 12 de enero de 2024.
- Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, 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: 12 de enero de 2024.
- Código 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.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- CONABIO (Coord.). 2007. Ficha técnica 45 para la evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México: Punta Maldonado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México y Pronatura. México.
- CONABIO. 2008. Provincias Fisiográficas de México. Escala 1:4000000.
- CONABIO. 2020. Sistema de Información sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México. ponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras> Fecha de consulta: 9 de enero de 2023.



- CONABIO, CONANP y PNUD. 2020. Corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:250 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México.
- CONABIO. 2021a. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/quees> Fecha de consulta: 18 de julio de 2023.
- CONABIO. 2021b. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-marina> Fecha de consulta: 14 de enero de 2024.
- CONABIO. 2021c. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-acuatica-epicontinental> Fecha de consulta: 14 de enero de 2024.
- CONABIO. 2021d. Sitios prioritarios para la restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-restauracion> Fecha de consulta: 14 de enero de 2024.
- CONABIO. 2021e. Sitios de atención prioritaria para la conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-atencion-prioritaria> Fecha de consulta: 14 de enero de 2024.
- CONABIO. 2022. Playas de arena y rocosas. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/playas>
- CONABIO. 2022a. Dunas disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/dunasCosteras> Fecha de consulta: 12 de enero de 2024.
- CONABIO. 2022b. Polinización. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México.: <https://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose/polinizacion/> Fecha de consulta: 13 de enero de 2024.
- 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: 12 de enero de 2024.
- CONAFOR. 2015. Inventario Nacional Forestal y de Suelos ciclo 2015-2025. Comisión Nacional Forestal. Disponible en: <https://snmf.cnf.gob.mx/datos-del-inventario/> Fecha de consulta: 13 mayo 2024.
- CONAGUA. 2010. Datos espaciales de las estaciones climatológicas en Google.
- CONAGUA. 2023. Normales climáticas por estado. <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=gro> Consulta Julio 2023.



- CONAGUA. 2024. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Cuajinicuilapa (1235) Estado de Guerrero. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. Comisión Nacional del Agua. México.
- CONAGUA. 2024a. Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA). <https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua>. Consulta: Agosto 2024.
- CONANP. 2006. Los Humedales Prioritarios de México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. pp. 79. México.
- CONANP. 2009. Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Tortuga Laúd. *Dermochelys coriacea*. México 49 pp.
- CONANP. 2013. Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Tortuga Golfina, *Lepidochelys olivacea*. México 58 pp.
- CONANP. 2014. Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Tortuga Verde/Negra, *Chelonia mydas*. México 28 pp.
- CONANP. 2019. Conectividad de los ecosistemas ante el cambio climático en las Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/conectividad-de-los-ecosistemas-ante-el-cambio-climatico-en-las-areas-naturales-protegidas> Fecha de consulta: 25 de enero de 2024.
- CONANP. 2019. Resiliencia Áreas Naturales Protegidas Soluciones naturales a retos globales. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en: [https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP\\_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf](https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf). Fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022.
- CONANP. 2023. Datos espaciales de las Áreas Naturales. Protegidas Federales de la República Mexicana.
- CONANP. 2024. Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas. Base de datos nacional.
- 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.
- CONAPO. 2021. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2020. Consejo Nacional de Población. Fecha de consulta: 9 febrero 2024. Consultado en: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio\\_2021/dgeiawf.semarnat.gob.mx\\_8080/ibi\\_ap ps/WFServletd5a8.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2021/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_ap ps/WFServletd5a8.html)
- 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=AKIAIQFJLILYGVDR4AMQ&Expires=1691182407&Signature=cd6aOgTdyU2LrS6QVVC8ASUMwJ8%3D](https://conservationtools-production.s3.amazonaws.com/library_item_files/1043/961/The_value_of_the_world_s_ecosystem_services_and_natural_capital.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIQFJLILYGVDR4AMQ&Expires=1691182407&Signature=cd6aOgTdyU2LrS6QVVC8ASUMwJ8%3D)
- Cuéllar González, L. 2000. Importancia de La Playa Tierra Colorada, Guerrero Para La Anidación de La Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). Facultad de Ciencias- UNAM.
- Davenport, J. 1997. Temperature and the life-history strategies of sea turtles. *Journal of Thermal Biology*. 22: 479-488.
- De Fries, R., A. Hansen, B. L. Turner, R. Reid, R., y J. Liu. 2007. Land use change around protected areas: management to balance human needs and ecological function. *Ecological Applications*, 17(4): 1031-1038.





- 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. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5361556/>
- 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: 9 de enero de 2024.
- 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 en que anida y desova dicha especie. DOF. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 29 de octubre de 1986.
- 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 el 18 de marzo de 1996. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.
- DOF. 2002. Acuerdo por el que se determinan como ANP, 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. Publicado el 16 de julio de 2002.
- 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. DOF. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 30 de diciembre de 2010.
- DOF. 2012. ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 531,423.78 metros cuadrados de zona federal marítimo terrestre, localizada en el Santuario Playa de Tierra Colorada en el Municipio de Cuajinicuilapa en el Estado de Guerrero, para protección y conservación.
- DOF. 2014. ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. DOF. 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. 27 de marzo de 2015. DOF. 2017. Diario Oficial de la Federación 2017. ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas Río Papagayo 1, Río Petaquillas, Río Omitlán, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3, Río Papagayo 4, Río Nexpa 1, Río Nexpa 2, Río Quetzala, Río Infiernillo, Río Santa Catarina, Río Ometepec 1, Río Ometepec 2, Río Ometepec 3, Río Cortijos 1, Río Cortijos 2, Río Cortijos 3, Río Cortijos 4, Río Ometepec 4, Río La Arena 1, Río La Arena 2, Río La Arena 3, Río Atoyac-Salado, Río Atoyac-Tlapacoyan, Río Sordo-Yolotepec, Río Atoyac-Paso de la Reina y Río Verde, pertenecientes a la Región Hidrológica número 20 Costa Chica de Guerrero. Publicado el 04 de septiembre de 2017.





- DOF. 2016a. 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. 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. Publicado el 13 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. DOF. 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. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicada el 4 de marzo de 2020.
- DOF. 2022a. 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. 2022b. 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 el 24 de diciembre 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. 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. Publicada el 09 de noviembre de 2023.
- Doherty, T. S., A. S. Glen, D. G. Nimmo, E. G. Ritchie y C. R. Dickman. 2016. Invasive predators and global biodiversity loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113: 11261-11265.
- Doherty, T. S., C. R. Dickman, A. S. Glen, T. M. Newsome, D. G. Nimmo, E. G. Ritchie, A. T. Vanak y A. J. Wirsing. 2017. The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological Conservation* 210: 56-59.
- Eckert, S. y L. Sarti. 1997. Distant fisheries affect the largest nesting population of the leatherback turtle in the world. *Marine Turtle Newsletter*. 76: 7-9.
- Espinosa-Martínez, D. V., C. A. Ríos-Muñoz, H. Rosales-Nanduca, J. Arroyo-Cabrales y L. León-Paniagua. 2017. Mamíferos de Guerrero. *Revista de Mastozoología Nueva época* 7(2):38-67.





- FIR 2003. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar 1327 Playa Tortuguera Tierra Colorada 2003. Playa Tortuguera Tierra Colorada | Ramsar Sites Information Service. Microsoft Word - MX014RIS.doc (ramsar.org) <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1327RIS.pdf>
- 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.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. 2da Edición. CONABIO. México, D.F. 439 pp.
- 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>. Fecha de consulta: 7 de junio de 2023.
- Frost, D. R. 2024. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Versión 6.1 American Museum of Natural History, Nueva York, E. U. AA. Disponible en: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php> Fecha de consulta: 12 de enero 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.
- Galaviz-López, J. M., 2014. Un modelo geoestadístico para evaluar la interacción entre tortuga marina y las pesquerías artesanales frente a las playas de anidación en Guerrero y Oaxaca, México. Tesis para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el grado de Maestro en Ciencias. CICESE. Ensenada Baja California.
- García E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- García, E. 1981. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
- García-Raso, J. E. y M. Ramírez. 2015. Orden Decapoda. Revista IDE@-SEA. 80: 1-17.
- García-Ruiz, M., E. Andresen, G. X. Malda Barrera, S. Guerrero Vázquez, I. G. Carrillo Angeles y M. E. Queijeiro Bolaños. 2019. Datos preliminares sobre el papel del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* (Artiodactyla: Cervidae) como dispersor de semillas. Acta zoológica mexicana 35: 1-6.
- GBIF. 2024. Global Biodiversity Information Facility Home Page. Disponible en: <https://www.gbif.org> Fecha de consulta: 12 de enero de 2024.
- Gobierno Municipal de Marquelia. 2021. Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 Marquelia, Guerrero. Disponible en: <https://congresogro.gob.mx/63/ayuntamientos/plan-municipal/plan-municipal-de-desarrollo-2021-2024-marquelia-guerrero.pdf>. Fecha de consulta: 26 de junio de 2023.
- González-González, J. 1987. Las algas de México. Ciencias. 16-25.
- Guiry, M.D. y G.M. Guiry. 2024. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponible en: <https://www.algaebase.org> Fecha de consulta: 10 de enero de 2024.
- Hauer, T. y J. Komárek. 2022. CyanoDB 2.0 - On-line database of cyanobacterial genera. Univ. of South Bohemia & Inst. of Botany AS CR. Disponible en: <http://www.cyanodb.cz> Fecha de consulta: 19 de junio de 2023.
- Hermann Lejarazu, M. A. 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.





- Hernández-Becerril, D. U. 2014. Biodiversidad de algas planctónicas marinas (Cyanobacteria, Prasinophyceae, Euglenophyta, Chrysophyceae, Dictyochophyceae, Eustigmatophyceae, Parmophyceae, Raphidophyceae, Bacillariophyta, Cryptophyta, Haptophyta, Dinoflagellata) en México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: S44-S53.
- Hilty, J., G. L. Worboys, A. Keeley, S. Woodley, B. Lausche, H. Locke, M. Carr, I. Pulsford, J. Pittock, J. W. White, D. M. Theobald, J. Levine, M. Reuling, J. E. M. Watson, R. Ament y G. M. Tabor. 2021. Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos. *Serie Directrices para buenas prácticas en áreas protegidas*. No. 30. Gland, Suiza: UICN.
- Hoek, C. van den, D. G. Mann y H. M. Jahns. 1995. *Algae. An Introduction to Phycology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- INEGI. 2004. Síntesis geográfica del estado de Oaxaca.
- INEGI. 2007. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000 Serie II (Continuo Nacional). México.
- 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: 12 de febrero de 2024.
- INEGI. 2010a. Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0. Subcuenca hidrográfica RH20Cf R. Ometepec o Grande. Cuenca R. Ometepec o Grande. RH Costa Chica - Río Verde.
- INEGI. 2010b. Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0. Subcuenca hidrográfica RH20Bb L. De Motengo. Cuenca R. La Árena y Otros. RH Costa Chica - Río Verde.
- 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: 12 de febrero de 2024.
- INEGI. 2023a. Glosario. Instituto Nacional de Geografía e Historia. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENOE15>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2024.
- INEGI. 2023b. Marco Geoestadístico Nacional. México.
- INEGI. 2024. Índice Nacional de Precios al Consumidor. Índice General. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI-SICT-IMT. 2022. Red Nacional de Caminos. México.
- ITIS. 2024. On-line database. Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: [www.itis.gov](http://www.itis.gov) Fecha de consulta: 9 de enero de 2024.
- Juárez H., M. R., K. C. López y H. Ledesma. 2011. Resultados de las acciones de protección de tortugas marinas con énfasis en la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) en la playa de Cahuitán, Oaxaca. Temporada 2010-2011. Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas. CONANP. Kutzari, Asoc. Para el Est. Y Cons. De las T. M. A. C. 27 pp. + 1 Anexo.
- 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 Capital natural de México, Volumen II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México. pp: 651-718.
- Kuri-Morales P. A., E. Guzmán-Morales, E. De La Paz-Nicolau y A. Salas-Fernández. 2015. Enfermedades emergentes y reemergentes. *Gac Med Mex.* 151(5): 674-680.





- Lara-Lara, J. R., J. A., Arreola, L. E., Calderón, V. F., Camacho, G. De la Lanza, A. Escofet, M. I. Espejel, M. Guzmán. L. B., Ladah, M. López, E. Meling. P. Moreno, H. Reyes-Bonilla, E. Ríos-Jara y J. A., Zertuche. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. En: Capital natural de México. Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 109-134.
- Lasso, E. y L. S. Barrientos. 2015. Epizoochory in dry forest green iguana: an overlooked seed dispersal mechanism? *Colombia Forestal* 18(1): 151-159.
- Le Maitre, D. C., M. Gaertner, E. Marchante, E. J. Ens, P. M. Holmes, A. Pauchard, P. J. O'Farrell, A. M. Roger, R. Blanchard, J. Blignaut y D. M. Richardson. 2011. Impacts of invasive Australian acacias: implications for management and restoration.
- Lenth, B. E., R. L. Knight y M. E. Brennan. 2008. The effects of dogs on wildlife communities. *Natural Areas Journal* 28: 218-227.
- Lepage, D. y J. Warnier. 2014. The Peters' Checklist of the Birds of the World (1931-1987). Base de datos desde Avibase, the World Database. Disponible en: <https://avibase.bsc-eoc.org/peterschecklist.jsp>. Fecha de consulta: 3 de enero de 2023.
- Lira-Noriega, A., V. Aguilar, J. Alarcón, M. Kolb, T. Urquiza-Haas, L. González-Ramírez, W. Tobón y P. Koleff. 2015. Conservation planning for freshwater ecosystems in Mexico. *Biological Conservation*. 191: 357-366.
- 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: 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. 283-322.
- Lohmann, K. J., B. E. Witherington, C. M. F. Lohmann y M. Salmon. 1997. Orientation, navigation, and natal beach homing in sea turtles. En: Lutz P.L. y J. A. Musick (Eds). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Washington, DC. p. 107-135.
- Lonsdale, W. N. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* 80: 1522-1536.
- Maes, J. M. 1998. Insectos de Nicaragua Volumen I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua. pp. 3-4.
- Matteucci, S. D. 2010. La conectividad del hábitat y nuestras áreas protegidas. *Fronteras* 9(9): 1-11
- Márquez M., R. 1976. Estado actual de las pesquerías de tortugas marinas en México. 1974 INP/SI, 146: 127.
- Márquez M., R. 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de cultura económica. Primera edición. México. p. 104.
- Márquez M., R. y C. Peñaflores. 2016. El Programa Nacional para las Tortugas Marinas: 50 Años de Historia. En: (Cap. 8). En: Gaona-Pineda, O. y A. R. Barragán-Rocha (Coords.). *Las tortugas marinas en México: logros y perspectivas para su conservación*. 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





- 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., A., Villanueva y C., Peñaflores. 1981. Anidación de la tortuga laúd *Dermochelys coriacea schlegelli* en el Pacífico mexicano. *Ciencia Pesquera* 1(1): 45-52 INP, México.
- McDonald, D. L., P. H. Dutton y S. Basford. 1996. Use the pineal spot ("pink spot") photographs to identify leatherback turtles. *Herpetol. Rev.* 27: 11-22.
- McLachlan, A. y A. C. Brown. 2006. *The Ecology of Sandy Shores*. Burlington. Academic Press.
- Melgarejo Vivanco, J. L. 1980. *El Códice Vindobonenis*, Instituto de Antropología, Universidad Veracruzana, Xalapa, México
- Meza-Arcos, L. y J. López-García. 1997. *Vegetación y mesoclima de Guerrero*. Las Prensas de Ciencias, México, D.F.
- Miranda F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 28: 29-179.
- Montero-García, 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 García, 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.
- Moreno-Casasola P. E., R. Peresbarbosa 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, Veracruz, México.
- Mortimer, J.A y M. Donnelly (IUCN SSC Marine Turtle Specialist Group). 2008. *Eretmochelys imbricata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T8005A12881238. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T8005A12881238.en>. Accessed on 04 December 2023.
- Moyano, A. L., L. L. Rusinque y G. A. Montoya. 2021. Análisis de la conectividad ecológica de las áreas protegidas a través del paisaje del departamento de Caquetá, Colombia. *Revista cartográfica* 104: 37-61
- 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: e933948.
- Navarro-Sigüenza, A. G. 1998. *Distribución geográfica y ecológica de la avifauna de Guerrero, México*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- 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.
- NOAA. National Oceanic and Atmospheric Administration. 2023. *Historical Hurricane Tracks*. Santiago Tapextla. 2023. Consultado el 13 febrero 2023. <https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=8.39/23.432/-106.206&search=eyJzZWZyY2hTdHJpbmciOiJNYXphdGzDoW4sIFNpbmFsb2EslE3DqXhpY28%E2%80%A6>





- Novelo, E. y R. Tavera. 2022. Panorama florístico actual de las algas continentales mexicanas. *Hidrobiológica* 32(3): 235-243.
- 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.
- Ocampo, E., A. Moreno-Victoriano, J.L. Cirilo-Magallon e Y. Juárez-Medina. 2015. Conservación de la población de tortugas marinas, con énfasis en tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) en el Santuario Playa Tierra Colorada, Gro. Informe final de resultados. Temporada 2014-2015. 30 pp + ANEXO FOTOGRÁFICO
- Ocampo-Olvera E. y P. A. Reyes. 2017. Conservación de la población de tortugas marinas, con énfasis en tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) en el Santuario Playa Tierra Colorada, Gro. Informe final de resultados. Temporada 2016-2017. 31 pp + ANEXO FOTOGRÁFICO.
- Ocampo-Olvera E., M. Santamaria-Cardenas y R. Falcón-García. 2019. Conservación de la población de tortugas marinas, con énfasis en tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) en el Santuario Playa Tierra Colorada, Gro. Informe final de resultados. Temporada 2018-2019. 36 pp + ANEXO FOTOGRÁFICO
- Ocampo-Olvera E., A. Neri-Castro y Ma del R. Juárez-Hernández. 2022. Conservación de la población de tortugas marinas, con énfasis en tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) en el Santuario Playa Tierra Colorada, Gro. Informe final de resultados. Temporada 2020-2021. pp + ANEXO FOTOGRÁFICO.
- Ocampo-Olvera E., I. Pablo-Flores y M. Alpizar-Quezada. 2023. Conservación de la población de tortugas marinas, con énfasis en tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) en el Santuario Playa Tierra Colorada, Gro. Informe final de resultados. Temporada 2022-2023. México. 60 pp.
- Olson, D., E. Dinerstein, E. Wiramanayake, N. Burgess, G. Powell, E. Underwood, J. D'Amico, I. Itoua, H. Strand, J. Morrison, C. Loecks, T. Allnutt, T. Ricketts, Y. Kura, J. Lamoreux, W. Wettengel, P. Hedao y K. Kassem. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51(11): 922-938.
- Ortiz, M. A. 2000: Sistema clasificatorio del relieve de México. Instituto de ecología SEMARNAT. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- Palacios-Aguilar, R. y O. Flores-Villela. 2018. An updated checklist of the herpetofauna from Guerrero, Mexico. *Zootaxa*. 4422(1): 1-24.
- Parrish, J., D. Braun y R. Unnasch. 2003. Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *Bioscience* 53(9): 851-860.
- Pérez Suárez, 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, M. 2013. Hidroclimatología de las cuencas del Sureste Mexicano con énfasis en los flujos superficiales, precipitación y teleconexiones.
- PHINA. 2023. Padrón e Historial de Núcleos Agrarios. Disponible en: <https://phina.ran.gob.mx/index.php#> Fecha de consulta julio de 2024.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2019, "Proyecto Resiliencia". Disponible en: [https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP\\_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf](https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf)





- 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. pp. 17–46.
- POWO. 2024. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: [www.plantsoftheworldonline.org](http://www.plantsoftheworldonline.org) Fecha de consulta: 9 de enero de 2024.
- 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. pp 153–180.
- Pritchard, P. 1982. Nesting of the leatherback turtle, *Dermochelys coriacea* in Pacific Mexico, with a new estimate of the world population status. *Copeia* 1982(4):741–747.
- Pritchard, P. C. H. 1971. The leatherback or leathery turtle, *Dermochelys coriacea*. I.U.C.N. Monogr. No. 1. Morges, Switzerland. 39 pp.
- 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.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2019, “Proyecto Resiliencia”. Disponible en: [https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP\\_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf](https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf)
- Proyecto Humedales de SINACPNUD-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%C3%93MICA%20DE%20SIETE%20HUMEDALES%20RAMSAR.pdf>. Fecha de consulta: 02 de agosto de 2024.
- Quijano-Cuervo, L.vG., 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.
- Quintana, P. 2014. Fragmentación del ecosistema, un problema ecológico, político y social. Ciencia y luz. Disponible en: <https://www.uv.mx/cienciauv/files/2014/05/fragmentacion-00.pdf>. Fecha de consulta: 7 de febrero de 2023.
- Ramírez-Albores, J. E. y E. I. Badano. 2021. Alien species counterpart of megadiverse country as Mexico. *Invasivesnet* 12(4): 828-845.
- Ramírez-Albores, J. E. y E. I. Badano. 2021. Alien species counterpart of megadiverse country as Mexico. *Invasivesnet* 12(4): 828-845.
- Ramírez-Bautista, A., L. A. Torres-Hernández, R. Cruz-Elizalde, C. Berriozábal-Islas, U. Hernández-Salinas, L. D. Wilson, J. D. Johnson, L. W. Porras, C. J. Balderas-Valdivia, A. J. X. González-Hernández y V. Mata-Silva, V. 2023. An updated list of the Mexican herpetofauna: with a summary of historical and contemporary studies. *ZooKeys* 1166(1): 287-306
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruíz, 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.





- RAN, 2023. Capa vectorial de perimetrales del catastro rural de la propiedad social. Registro Agrario Nacional, 2023
- 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>
- Rico, Y. 2017. La conectividad del paisaje y su importancia para la biodiversidad. *Saber más* 6(34): 28-30.
- Roehm, K. y M. D. Morán. 2013. Is the Coyote (*Canis latrans*) a Potential Seed Disperser for the American Persimmon (*Diospyros virginiana*)? *The American Midland Naturalist* 169(2): 416-421.
- Rubalcava-Castillo, F. A., J. Sosa-Ramírez, J. de J. Luna-Ruíz, A. G. Valdivia-Flores y L. I. Íñiguez-Dávalos. 2020. Seed dispersal by carnivores in temperate and tropical dry forests. *Ecology and Evolution* 11(9): 3794-38077.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Sahagún, fray Bernardino. 2009. Historia general de las cosas de la Nueva España, tomo II, Linkgua ediciones S. L., Barcelona, España.
- Sánchez-Colón, S., A. Flores Martínez, I. A. Cruz-Leyva y A. Velázquez. 2009. Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas. En: Capital natural de México. Volumen II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México. pp. 75-129.
- 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: S496-S504.
- Sandoval-R. J.L. 2017. Influencia de factores ambientales sobre el éxito de incubación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en condiciones de vivero en el estado de Guerrero, México. (tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias). CICESE.
- Santos-Moreno, A. 2014. Los mamíferos del estado de Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época*. 4(2): 18-32.
- Sarti M., L., S. Eckert., N. García y A. Barragán. 1996. Decline of the world's largest nesting assemblage of leatherback turtles. *Marine Turtle Newsletter* 74: 2 – 5
- Sarti M., L.; A. R. Barragán R. y N. García T. 1997. Estimación del Tamaño de la Población de Tortuga Laúd *Dermochelys coriacea* en el Pacífico mexicano. Temporada 1996-1997. Informe Final. Facultad de Ciencias, Instituto Nacional de la Pesca.
- Sarti, L. 2004. Situación actual de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) en el Pacífico Mexicano y medidas para su recuperación y conservación. SEMARNAT. 20 PP. Publicación patrocinada por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).
- Sarti, L., A. R. Barragán, D. García, N. García, P. Huerta y F. Vargas. 2007. Conservation and biology of the leatherback turtle in the Mexican Pacific. *Chel. Conserv. Biol.* 6(1): 70-78.
- SCME (Sociedad Científica Mexicana de Ecología). 2021. Servicios ambientales costeros ¿Qué son ... para que sirven? Disponible en: <https://scme.mx/servicios-ambientales-costeros-que-son-para-que-sirven/>
- 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](https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Playasv22/destino.html?destino=12_4&anio=2024&periodo=2). Consulta: Agosto 2024.

SEMARNAT Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Estadística e Información Ambiental, Febrero, 2022a, con base en: Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional. Consultado el 13 febrero 2023. Disponible en: [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D3\\_AIRE04\\_01&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AIRE04_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce)

SEMARNAT. 2010. Biodiversidad. En: Atlas digital. Disponible en: [http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas\\_biodiversidad.pdf](http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_biodiversidad.pdf) Fecha de consulta: 6 de diciembre de 2022.

Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.). 2004. *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T4615A11037468. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en>. Accessed on 04 December 2023.

Seminoff, J.A. 2023. *Chelonia mydas* (East Pacific subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T220970302A220970304. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T220970302A220970304.en>. Accessed on 27 August 2024.

SGM. 2000. Carta Geológico-Minera Acapulco E14-11 Guerrero y Oaxaca. Sc. 1:250,000 México, Esc. 1:250,000. México.

SIAP. 2023a. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreaagricola/>. 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/](https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/). Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.

SMN (Servicio Meteorológico Nacional). 2012. *Reseña del huracán "Carlotta" del Océano Pacífico*. Subgerencia de Pronóstico Meteorológico. Temporada 2012 de Ciclones Tropicales. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. Gerencia de Meteorología y Climatología. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL20088.TXT> Fecha de consulta: 17 de mayo de 2023.

Sociedad Científica Mexicana de Ecología (SCME). Servicios ambientales costeros ¿Qué son ... para que sirven? Disponible en: <https://scme.mx/servicios-ambientales-costeros-que-son-para-que-sirven/>

Spotilla, J. R., A. Dunham., A. J. Leslie., A. C. Steyemeark., O. T. Plotkin y F. V. Paladino. 1996. Worldwide Population Decline of *Dermochelys coriacea*: Are Leatherback Turtles Going Extinct?. *Chelonian Conservation and Biology* 2 (2): 209- 222.

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. pp: 105-128.

Taylor, P. D., L. Fahrig y K. A. With. 2006. Landscape connectivity: A return to the basics. En: Crooks, K. R. y M. Sanjayan. (Eds.). *Connectivity conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. pp: 29-43.

Tobón, W., T. Urquiza-Haas, P. Koleff, M. Schröter, R. Ortega-Álvarez, J. Campo, R. Lindig Cisneros, J. Sarukhán y A. Bonn. 2017. Restoration planning to guide Aichi targets in a megadiverse country. *Conservation Biology*. 31: 1086-1097.





- Torres-Ariño, A., Y. B. Okolodkov, N. V. Herrera-Herrera, B. L. Hernández-Barrera, L. González-Reséndiz, H. León-Tejera e I. Gárate-Lizárraga. 2019. Un listado del fitoplancton y microfítobentos del sureste del Pacífico mexicano. *Cymbella*. 5(1): 1-97.
- Tropicos. 2024. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org>. Fecha de consulta: 10 de enero 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: 9 de enero de 2024.
- Valdivieso Sánchez, 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.
- Vázquez-López, H. y Ramírez-Pérez, T. 2022. ¿Cangrejos de tierra? *BIOCYT Biología, Ciencia y Tecnología*, 15: 1105-1108, 2022. Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/biocyt/article/download/83546/73216/249281> Fecha de consulta: 13 de febrero de 2024.
- Vilà, M., C. Basnou, P. Pysek, M. Josefsson, P. Genovesi, S. Gollasch, W. Nentwig, S. Olenin, A. Roques, D. Roy, P.E. Hulme y D. partners. 2010. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Front Ecol. Environ.* 8(3): 135-144.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Rev. Mex. Biodiv.* 87: 559-902.
- Wallace, B.P., M. Tiwari y M. Girondot. 2013a. *Dermochelys coriacea*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T6494A43526147. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en>. Accessed on 04 December 2023.)
- Wallace, B.P., M. Tiwari y M. Girondot. 2013b. *Dermochelys coriacea* (East Pacific Ocean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T46967807A46967809. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T46967807A46967809.en>. Accessed on 28 August 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: 20190877
- Wibbels, T. y E. Bevan. 2019. *Lepidochelys kempii* (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T11533A155057916. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T11533A155057916.en>. Accessed on 04 December 2023.
- Wilkinson, T., E. Wiken, J. Bezaury Creel, T. Hourigan, T. Agardy, H. Herrmann, L. Janishevski, C. Madden, L. Morgan y M. Padilla. 2009. Ecorregiones marinas de América del Norte. Comisión para la Cooperación Ambiental Montreal.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (Eds.). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3° ed.). Johns Hopkins University Press 2: 142 pp. Disponible en: <http://www.press.jhu.edu> Fecha de consulta: 5 de enero de 2023.
- World Spider Catalog. 2024. World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern. Disponible en: <http://wsc.nmbe.ch> Fecha de consulta: 14 de enero de 2024.
- WoRMS. 2024. World Register of Marine Species. Editorial Board. Disponible en: <https://www.marinespecies.org> Fecha de consulta: 9 de enero de 2024.





- WRB. 2022. World Reference Base for Soil Resources. International Soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.
- Wyneken, J. y M. Salmon. 1992. Frenzy and post frenzy swimming activity in loggerhead, green and leatherback hatchling sea turtles. *Copeia* 1992:478-484.
- 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.
- ZuG, G. y J. F. Parham. 1996. Age and Growth in Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae): A Skeletochronological Analysis. *Chelonian Conservation and Biology*. 2(2): 244-249.





## 10. ANEXOS

### ANEXO 1. Lista de especies presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada

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 incluidos en las listas se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo. La revisión de la nomenclatura, de la distribución geográfica, así como de la información asociada al taxón se realizó con los siguientes referentes de información especializada: CyanoDB (Hauer y Komárek, 2022), AlgaeBase (Guiry y Guiry, 2024), POWO (2024), Tropicos.org (Tropicos, 2024), World Spider Catalog (2024), The Global Lepidoptera Names Index (Beccaloni *et al.*, 2018), World Register of Marine Species (WoRMS, 2024), Amphibian Species of the World (Frost, 2024), Ramírez-Bautista *et al.* (2023), The Reptile Database (Uetz, 2023), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga *et al.*, 2023), The Peters' Check-list of the Birds of the World Database (Lepage y Warnier, 2014), Checklist of Birds of the World by The Cornell Lab of Ornithology (Clements *et al.*, 2023), American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2023), Mammal Species of the World (Wilson y Reeder, 2005), List of recent mammals of Mexico (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), The American Society of Mammalogists (ASM, 2024), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2024), Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 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), y Nava-Bolaños *et al.* (2022).

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) 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 (\*).

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, publicado en el DOF el 5 de marzo de 2014.

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.

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI) y Transitoria (T).



**PROCARIONTES**

**Algas verde azules (División Cyanobacteria)**

**Clase Cyanophyceae**

Orden	Familia	Especie o infraespecie
Chroococcales	Entophysalidaceae	<i>Entophysalis conferta</i>
Chroococcales	Microcoleaceae	<i>Trichodesmium erythraeum</i>
Chroococcales	Microcystaceae	<i>Microcystis aeruginosa</i>
Chroococcales	Microcystaceae	<i>Microcystis zanardinii</i>
Nostocales	Hapalosiphonaceae	<i>Mastigocoleus testarum</i>
Nostocales	Nostocaceae	<i>Richelia intracellularis</i>
Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Blennothrix lyngbyacea</i>
Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya confervoides</i>
Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria limosa</i>
Pleurocapsales	Dermocarpellaceae	<i>Cyanocystis olivacea</i>
Pleurocapsales	Dermocarpellaceae	<i>Dermocarpa acervata</i>
Pleurocapsales	Hydrococcaceae	<i>Placoma violacea</i>
Pleurocapsales	Hyellaceae	<i>Chamaecalyx fucicola</i>
Pleurocapsales	Hyellaceae	<i>Pleurocapsa entophysaloides</i>
Pleurocapsales	Xenococcaceae	<i>Myxosarcina gloeocapsoides</i>
Pleurocapsales	Xenococcaceae	<i>Xenococcus cladophorae</i>
Pleurocapsales	Xenococcaceae	<i>Xenococcus gilkeyae</i>
Pleurocapsales	Xenococcaceae	<i>Xenococcus pyriformis</i>
Pleurocapsales	Xenococcaceae	<i>Xenotholos kernerii</i>
Spirulinales	Spirulinaceae	<i>Spirulina subsalsa</i>
Synechococcales	Leptolyngbyaceae	<i>Leptolyngbya fragilis</i>
Synechococcales	Trichocoleusaceae	<i>Trichocoleus tenerimus</i>



**PROTOCTISTAS**

**Diatomeas (División Bacillariophyta)**

**Clase Bacillariophyceae**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Alveus marinus</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria paxillifera</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Cylindrotheca closterium</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Fragilariopsis doliolus</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia bicapitata</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia bifurcata</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia longissima</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia panduriformis</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sicula</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sigma</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Psammodictyon constrictum</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Psammodictyon panduriforme</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia brasilliana</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima**</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia fraudulenta**</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima**</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> var. <i>atlantica</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> var. <i>pungens</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia sabit</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia seriata**</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Pseudo-nitzschia subfraudulenta**</i>	diatomea
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Tryblionella compressa</i>	diatomea
Cocconeidales	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis convexa</i>	diatomea
Cocconeidales	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis distans</i>	diatomea
Cocconeidales	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis molesta</i> var. <i>crucifera</i>	diatomea
Cocconeidales	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i>	diatomea
Cocconeidales	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis scutellum</i>	diatomea



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Podocystis adriatica</i>	diatomea
Licmophorales	Licmophoraceae	<i>Licmophora abbreviata</i>	diatomea
Licmophorales	Licmophoraceae	<i>Licmophora flabellata</i>	diatomea
Licmophorales	Ulnariaceae	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	diatomea
Lyrellales	Lyrellaceae	<i>Lyrella clavata</i>	diatomea
Lyrellales	Lyrellaceae	<i>Lyrella hennedyi</i>	diatomea
Lyrellales	Lyrellaceae	<i>Lyrella lyra</i>	diatomea
Mastogloiales	Achnantheaceae	<i>Achnanthes adnata</i>	diatomea
Mastogloiales	Achnantheaceae	<i>Achnanthes longipes</i>	diatomea
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia binotata</i>	diatomea
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia rostrata</i>	diatomea
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Tetramphora decussata</i>	diatomea
Naviculales	Diploneidaceae	<i>Diploneis campylodiscus</i>	diatomea
Naviculales	Diploneidaceae	<i>Diploneis crabro</i>	diatomea
Naviculales	Diploneidaceae	<i>Diploneis gemmata</i>	diatomea
Naviculales	Diploneidaceae	<i>Diploneis weissflogii</i>	diatomea
Naviculales	Naviculaceae	<i>Gyrosigma balticum</i>	diatomea
Naviculales	Naviculaceae	<i>Gyrosigma peisone</i>	diatomea
Naviculales	Naviculaceae	<i>Haslea frauenfeldii</i>	diatomea
Naviculales	Naviculaceae	<i>Haslea gigantea</i>	diatomea
Naviculales	Naviculaceae	<i>Haslea wawriake</i>	diatomea
Naviculales	Naviculaceae	<i>Trachyneis aspera</i>	diatomea
Naviculales	Plagiotropidaceae	<i>Meuniera membranacea</i>	diatomea
Naviculales	Plagiotropidaceae	<i>Plagiotropis lepidoptera</i>	diatomea
Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma angulatum</i>	diatomea
Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma decorum</i>	diatomea
Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma distinguendum</i>	diatomea
Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma diversestriatum</i>	diatomea
Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma formosum</i>	diatomea
Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma normanii</i>	diatomea
Naviculales	Pleurosigmataceae	<i>Pleurosigma rhombeum</i>	diatomea



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Plagiogrammales	Plagiogrammaceae	<i>Plagiogramma tessellatum</i>	diatomea
Rhabdonematales	Grammatophoraceae	<i>Grammatophora angulosa</i>	diatomea
Rhabdonematales	Grammatophoraceae	<i>Grammatophora marina</i>	diatomea
Rhaponeidales	Asterionellopsidaceae	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	diatomea
Rhaponeidales	Rhaphoneidaceae	<i>Delphineis minutissima</i>	diatomea
Rhaponeidales	Rhaphoneidaceae	<i>Delphineis surirella</i>	diatomea
Rhaponeidales	Rhopalodiaceae	<i>Rhopalodia gibberula</i>	diatomea
Striatellales	Striatellaceae	<i>Striatella unipunctata</i>	diatomea
Surirellales	Entomoneidaceae	<i>Entomoneis alata</i>	diatomea
Surirellales	Entomoneidaceae	<i>Entomoneis gigantea</i>	diatomea
Surirellales	Surirellaceae	<i>Coronia decora</i>	diatomea
Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella fastuosa</i>	diatomea
Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella febigerii</i>	diatomea
Tabellariales	Tabellariaceae	<i>Asterionella formosa</i>	diatomea
Thalassionematales	Thalassionemataceae	<i>Lioloma elongatum</i>	diatomea
Thalassionematales	Thalassionemataceae	<i>Lioloma pacificum</i>	diatomea
Thalassionematales	Thalassionemataceae	<i>Thalassionema bacillare</i>	diatomea
Thalassionematales	Thalassionemataceae	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	diatomea
Thalassionematales	Thalassionemataceae	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	diatomea
Thalassiophysales	Catenuaceae	<i>Amphora arenaria</i>	diatomea
Thalassiophysales	Catenuaceae	<i>Amphora ovalis</i>	diatomea
Thalassiophysales	Catenuaceae	<i>Amphora proteus</i>	diatomea

**Clase Coscinodiscophyceae**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Asterolamprales	Asterolampraceae	<i>Asteromphalus arachne</i>	diatomea
Asterolamprales	Asterolampraceae	<i>Asteromphalus elegans</i>	diatomea
Asterolamprales	Asterolampraceae	<i>Asteromphalus flabellatus</i>	diatomea
Asterolamprales	Asterolampraceae	<i>Asteromphalus heptactis</i>	diatomea
Asterolamprales	Asterolampraceae	<i>Asteromphalus pettersonii</i>	diatomea



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Asterolamprales	Asterolampraceae	<i>Asteromphalus robustus</i>	diatomea
Asterolamprales	Asterolampraceae	<i>Asteromphalus vanheurckii</i>	diatomea
Corethrales	Corethraceae	<i>Corethron hystrix</i>	diatomea
Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	diatomea
Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus centralis</i>	diatomea
Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus concinnus</i>	diatomea
Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus gigas</i>	diatomea
Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus granii</i>	diatomea
Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus heteroporus</i>	diatomea
Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	diatomea
Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus wailesii**</i>	diatomea
Coscinodiscales	Heliopeltaceae	<i>Actinoptychus campanulifer</i>	diatomea
Coscinodiscales	Heliopeltaceae	<i>Actinoptychus minutus</i>	diatomea
Coscinodiscales	Heliopeltaceae	<i>Actinoptychus parvus</i>	diatomea
Coscinodiscales	Heliopeltaceae	<i>Actinoptychus senarius</i>	diatomea
Coscinodiscales	Heliopeltaceae	<i>Actinoptychus splendens</i>	diatomea
Coscinodiscales	Heliopeltaceae	<i>Actinoptychus vulgaris</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Actinocyclus cuneiformis</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Actinocyclus octonarius</i> var. <i>octonarius</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Actinocyclus octonarius</i> var. <i>ralfsii</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Actinocyclus octonarius</i> var. <i>tenellus</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Actinocyclus subtilis</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Azpeitia nodulifera</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Hemidiscus orbicularis</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Hemidiscus ventricosus</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Pseudoguinaridia recta</i>	diatomea
Coscinodiscales	Hemidiscaceae	<i>Roperia tessellata</i>	diatomea
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira nummuloides</i>	diatomea
Paraliales	Paraliaceae	<i>Paralia fenestrata</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Probosciaceae	<i>Proboscia alata</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Probosciaceae	<i>Proboscia indica</i>	diatomea



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Dactyliosolen phuketensis</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia cylindrus</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia delicatula</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia flaccida</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia striata</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Neocalyptrella robusta</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia acuminata</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia bergonii</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia castracanei</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia clevei</i> var. <i>clevei</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia clevei</i> var. <i>communis</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia crassa</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia hebetata</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia hyalina</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia imbricata</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia setigera</i> f. <i>pungens</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia setigera</i> f. <i>setigera</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia styliformis</i>	diatomea
Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia temperei</i>	diatomea
Stellarimales	Gossleriellaceae	<i>Gossleriella tropica</i>	diatomea
Stellarimales	Stellarimaceae	<i>Stellarima stellaris</i>	diatomea
Stellarimales	Trigoniaceae	<i>Trigonium alternans</i>	diatomea
Stephanopyxales	Stephanopyxidaceae	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	diatomea
Stephanopyxales	Stephanopyxidaceae	<i>Stephanopyxis turris</i>	diatomea
Triceratiales	Triceratiaceae	<i>Triceratium dubium</i>	diatomea
Triceratiales	Triceratiaceae	<i>Triceratium favus</i>	diatomea



**Clase Mediophyceae**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Biddulphiales	Bellerocheaceae	<i>Bellerochea horologicalis</i>	diatomea
Biddulphiales	Bellerocheaceae	<i>Bellerochea malleus</i>	diatomea
Biddulphiales	Biddulphiaceae	<i>Biddulphia biddulphiana</i>	diatomea
Biddulphiales	Biddulphiaceae	<i>Biddulphia californica</i>	diatomea
Biddulphiales	Biddulphiaceae	<i>Biddulphia tridens</i>	diatomea
Biddulphiales	Biddulphiaceae	<i>Eucampia cornuta</i>	diatomea
Biddulphiales	Biddulphiaceae	<i>Eucampia zodiacus</i>	diatomea
Briggerales	Streptothecaceae	<i>Helicotheca tamesis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Bacteriastrum comosum</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Bacteriastrum elongatum</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Bacteriastrum furcatum</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros aequatorialis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros affinis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros anastomosans</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros atlanticus</i> var. <i>atlanticus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros atlanticus</i> var. <i>neapolitanus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros borealis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros brevis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros circinalis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros coarctatus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros compressus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros constrictus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros convolutus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros dadayi</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros danicus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros debilis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros decipiens</i>	diatomea



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros densus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros dichaeta</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>anglicus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>didymus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros difficilis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros diversus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros eibenii</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros lacinosus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros lauderi</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros lorenzianus</i> f. <i>lorenzianus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros messanensis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros mitra</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros pendulus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros perpusillus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros peruvianus</i> f. <i>peruvianus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros protuberans</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros pseudoaurivilli</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros radicans</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros rostratus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros simplex</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros socialis</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros tenuissimus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros teres</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros tetrastichon</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros tortissimus</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros wighamii</i>	diatomea
Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros willei</i>	diatomea
Cymatosirales	Cymatosiraceae	<i>Cymatosira lorenziana</i>	diatomea
Eupodiscales	Eupodiscaceae	<i>Eupodiscus radiatus</i>	diatomea
Eupodiscales	Eupodiscaceae	<i>Odontella aurita</i>	diatomea



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Eupodiscales	Eupodiscaceae	<i>Odontella longicuris</i>	diatomea
Eupodiscales	Eupodiscaceae	<i>Odontella mobiliensis</i>	diatomea
Eupodiscales	Eupodiscaceae	<i>Odontella sinensis**</i>	diatomea
Hemiaulales	Hemiaulaceae	<i>Cerataulina pelagica</i>	diatomea
Hemiaulales	Hemiaulaceae	<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	diatomea
Hemiaulales	Hemiaulaceae	<i>Hemiaulus hauckii</i>	diatomea
Hemiaulales	Hemiaulaceae	<i>Hemiaulus membranaceus</i>	diatomea
Hemiaulales	Hemiaulaceae	<i>Hemiaulus sinensis</i>	diatomea
Hemiaulales	Isthmiaceae	<i>Isthmia nervosa</i>	diatomea
Leptocylindrales	Leptocylindraceae	<i>Leptocylindrus danicus</i>	diatomea
Leptocylindrales	Leptocylindraceae	<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	diatomea
Leptocylindrales	Leptocylindraceae	<i>Leptocylindrus minimus</i>	diatomea
Lithodesmiales	Lithodesmiaceae	<i>Ditylum brightwellii</i>	diatomea
Lithodesmiales	Lithodesmiaceae	<i>Lithodesmium undulatum</i>	diatomea
Stephanodiscales	Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella litoralis</i>	diatomea
Stephanodiscales	Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella stylorum</i>	diatomea
Thalassiosirales	Lauderiaceae	<i>Lauderia annulata</i>	diatomea
Thalassiosirales	Skeletonemataceae	<i>Skeletonema pseudocostatum</i>	diatomea
Thalassiosirales	Skeletonemataceae	<i>Skeletonema tropicum</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Detonula pumila</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Planktoniella muriformis</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Planktoniella sol</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Shionodiscus oestrupii</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira decipiens</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira eccentrica</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira hendeyi</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira leptopus</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira minuscula</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira rotula</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira simonsenii</i>	diatomea
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira subtilis</i>	diatomea



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Thalassiosirales	Thalassiosiraceae	<i>Thalassiothrix longissima</i>	diatomea
Toxariales	Climacospheniaceae	<i>Climacosphenia moniligera</i>	diatomea

**Ocrofitas (División Ochrophyta)**

**Clase Dictyochophyceae**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Dictyochales	Dictyochaceae	<i>Dictyocha fibula</i> var. <i>fibula</i>	alga dorada
Dictyochales	Dictyochaceae	<i>Dictyocha fibula</i> var. <i>robusta</i>	alga dorada
Dictyochales	Dictyochaceae	<i>Octactis octonaria</i>	alga dorada

**Clase Raphidophyceae**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Chattonellales	Chattonellaceae	<i>Chattonella marina</i> var. <i>antiqua</i>	alga dorada
Chattonellales	Fibrocapsaceae	<i>Fibrocapsa japonica</i> **	alga dorada

**Cocolitofóridos (División Haptophyta)**

**Clase Coccolithophyceae**

Orden	Familia	Especie o infraespecie
Syracosphaerales	Calciosoleniaceae	<i>Calciosolenia murrayi</i>

**Dinoflagelados (División Dinoflagellata)**

**Clase Dinophyceae**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Amphidinales	Amphidiniaceae	<i>Amphidinium acutissimum</i>	dinoflagelado
Amphidinales	Amphidiniaceae	<i>Amphidinium gibbosum</i>	dinoflagelado
Amphidinales	Amphidiniaceae	<i>Amphidinium massartii</i>	dinoflagelado
Coccidinales	Chytriodiniaceae	<i>Chytriodinium affine</i>	dinoflagelado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Amphisolenia bidentata</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Amphisolenia lemmermannii</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis acuminata**</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis argus</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis bibulbus</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis caudata**</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis exigua</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis fortii**</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis hastata</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis infundibulum</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis mucronata</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis odiosa</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis parvula</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis pusilla</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis rudgei</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis sacculus**</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Dinophysis schuettii</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Histioneis crateriformis***</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Histioneis hyalina</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Histioneis reticulata</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Metaphalacroma skogsbergii</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Ornithocercus galea</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Ornithocercus heteroporus</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Ornithocercus magnificus</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Ornithocercus quadratus</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Ornithocercus splendidus</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Ornithocercus steinii</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Ornithocercus thumii</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma acutum</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma cuneus</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma dolychopterigium</i>	dinoflagelado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma doryphorum</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma favus</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma hindmarchii</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma mitra**</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma operculoides</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma ovum</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma oxytoxoides</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma porodictyum</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma rapa</i>	dinoflagelado
Dinophysiales	Dinophysaceae	<i>Phalacroma rotundatum**</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos arietinus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos axialis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos azoricus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos belone</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos eugrammus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos brevis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos muelleri f. parallelus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos candelabrum</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos carriensis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos volans</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos gibberus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos karstenii</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos macroceros</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos gracilis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos gallicus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos dens***</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos digitatus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos arcuatus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos extensus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos falcatiformis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripos falcatus</i>	dinoflagelado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes furca</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes hircus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes fusus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes gravidus var. elongatus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes hexacanthus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes longipes</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes intermedius</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes inflatus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes limulus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes lineatus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes longirostrum</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes lunula</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes massiliensis f. armatus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes massiliensis var. massiliensis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes minutus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes pentagonus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes platycornis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes ranipes</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes reflexus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes setaceus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes coarctatus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes symmetricus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes tenuis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes teres</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes trichoceros</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes muelleri f. atlantica</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes pulchellus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes muelleri var. muelleri</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes robustus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ceratiaceae	<i>Tripes vultur</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Cladopyxidaceae	<i>Palaeophalacroma uncinctum</i> ***	dinoflagelado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Gonyaulacales	Goniodomataceae	<i>Pyrodinium bahamense</i> var. <i>bahamense</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Goniodomataceae	<i>Pyrodinium bahamense</i> var. <i>compressum</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Amylax triacantha</i> var. <i>triacantha</i> ***	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Amylax triacantha</i> var. <i>buxus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax alaskensis</i> ***	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax birostris</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax diegensis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax digitalis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax fragilis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax fusiformis</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax hyalina</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax pacifica</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax polygramma</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax sphaeroidea</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax spinifera</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax turbynei</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Gonyaulax verior</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Lingulodinium polyedra</i> **	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Spiraulax jollifei</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Gonyaulacaceae	<i>Spiraulax kofoidii</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Heterodiniaceae	<i>Dolichodinium lineatum</i> ***	dinoflagelado
Gonyaulacales	Heterodiniaceae	<i>Heterodinium blackmanii</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium catenella</i> **	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium concavum</i> ***	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium fraterculus</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium monilatum</i> **	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium tamarense</i> **	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ostreopsidaceae	<i>Alexandrium tamiyavanichii</i> **	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ostreopsidaceae	<i>Centrodinium complanatum</i> ***	dinoflagelado
Gonyaulacales	Ostreopsidaceae	<i>Centrodinium pulchrum</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Protoceratiaceae	<i>Ceratocorys armata</i>	dinoflagelado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Gonyaulacales	Protoceratiaceae	<i>Ceratocorys bipes</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Protoceratiaceae	<i>Ceratocorys horrida</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Protoceratiaceae	<i>Ceratocorys reticulata</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Protoceratiaceae	<i>Protoceratium globosum</i> ***	dinoflagelado
Gonyaulacales	Protoceratiaceae	<i>Protoceratium reticulatum</i> **	dinoflagelado
Gonyaulacales	Protoceratiaceae	<i>Protoceratium spinulosum</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Protoceratiaceae	<i>Schuetliella mitra</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Pyrophacaceae	<i>Fragilidium mexicanum</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Pyrophacaceae	<i>Pyrophacus horologium</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Pyrophacaceae	<i>Pyrophacus steinii</i> subsp. <i>steinii</i>	dinoflagelado
Gonyaulacales	Pyrophacaceae	<i>Pyrophacus steinii</i> subsp. <i>vancampoae</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Brachidiniaceae	<i>Asterodinium gracile</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Brachidiniaceae	<i>Torodinium robustum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Brachidiniaceae	<i>Torodinium teredo</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Ceratoperidiniaceae	<i>Ceratoperidinium margalefii</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Ceratoperidiniaceae	<i>Ceratoperidinium yeye</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Akashiwo sanguinea</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Cochlodinium convolutum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium allophron</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium attenuatum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium aureolum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium aureum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium catenatum</i> **	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium estuariale</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium incoloratum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium pygmaeum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium ravenescens</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium rhomboides</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium sphaericum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gymnodinium translucens</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium acutum</i>	dinoflagelado





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium britannicum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium foliaceum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium fusiforme</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium fusus</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium parvulum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium pepo</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium spirale</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Margalefidinium fulvescens</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Margalefidinium polykrikoides***</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Polykrikos hartmannii</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	<i>Polykrikos kofoidii</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	<i>Gymnodiniaceae</i>	<i>Polykrikos schwartzii</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Incertae sedis	<i>Cucumeridinium coeruleum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Kareniaceae	<i>Karenia asterichroma</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Kareniaceae	<i>Karenia bicuneiformis</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Kareniaceae	<i>Karenia brevisulcata**</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Kareniaceae	<i>Karenia mikimotoi**</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Kareniaceae	<i>Karenia papilionacea</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Kareniaceae	<i>Karenia selliformis</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Tovelliaceae	<i>Kapelodinium vestifici</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Tovelliaceae	<i>Kofoidinium lebouriae</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Tovelliaceae	<i>Kofoidinium pavillardii</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Tovelliaceae	<i>Kofoidinium splendens</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Tovelliaceae	<i>Kofoidinium velelloides</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Warnowiaceae	<i>Greuetodinium cylindricum</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Warnowiaceae	<i>Nematodinium torpedo</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Warnowiaceae	<i>Warnowia juno</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Warnowiaceae	<i>Warnowia maxima</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Warnowiaceae	<i>Warnowia polyphemus</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Warnowiaceae	<i>Warnowia rosea</i>	dinoflagelado
Gymnodiniales	Warnowiaceae	<i>Warnowia violacens</i>	dinoflagelado





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Noctilucales	Kofoidiniaceae	<i>Spatulodinium pseudonoctiluca</i> ***	dinoflagelado
Noctilucales	Leptodiscaceae	<i>Scaphodinium mirabile</i>	dinoflagelado
Noctilucales	Noctilucaceae	<i>Noctiluca scintillans</i>	dinoflagelado
Noctilucales	Protodiniferaceae	<i>Pronoctiluca acuta</i>	dinoflagelado
Noctilucales	Protodiniferaceae	<i>Pronoctiluca pelagica</i>	dinoflagelado
Noctilucales	Protodiniferaceae	<i>Pronoctiluca rostrata</i>	dinoflagelado
Noctilucales	Protodiniferaceae	<i>Pronoctiluca spinifera</i>	dinoflagelado
Peridinales	Diplopsaliaceae	<i>Diplopsalis lenticula</i>	dinoflagelado
Peridinales	Diplopsaliaceae	<i>Diplopsalopsis bomba</i>	dinoflagelado
Peridinales	Diplopsaliaceae	<i>Diplopsalopsis globula</i>	dinoflagelado
Peridinales	Heterocapsaceae	<i>Heterocapsa pygmaea</i>	dinoflagelado
Peridinales	Heterocapsaceae	<i>Heterocapsa triquetra</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum biconicum</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum belgicae</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum caudatum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum constrictum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum diploconus</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum elegans</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum frenguelli</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum laticeps</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum ovale</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum parvum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum sceptrum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum scolopax</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum tessellatum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Oxytoxaceae	<i>Oxytoxum variabile</i>	dinoflagelado
Peridinales	Peridinaceae	<i>Ensiculifera angulata</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Peridinaceae	<i>Peridiniella danica</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Peridinaceae	<i>Peridiniella globosa</i>	dinoflagelado
Peridinales	Peridinaceae	<i>Peridiniella sphaeroidea</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Peridinaceae	<i>Peridinium quadridentatum</i>	dinoflagelado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Peridinales	Podolampadaceae	<i>Blepharocysta splendor-maris</i>	dinoflagelado
Peridinales	Podolampadaceae	<i>Podolampas bipes</i>	dinoflagelado
Peridinales	Podolampadaceae	<i>Podolampas palmipes</i>	dinoflagelado
Peridinales	Podolampadaceae	<i>Podolampas reticulata</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Archaeopteridium minutum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Minuscula bipes</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Podolampas spinifera</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium abei</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium bipes</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium bispinum***</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium brochii</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium capurroi***</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium cassum</i> var. <i>cassum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium cassum</i> var. <i>decens</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium cerasus</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium claudicans</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium compressum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium conicoides</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium conicum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium corniculum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium crassipes</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium cristatum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium denticulatum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium depressum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium diabolus</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium divaricatum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium divergens</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium elegans</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium excentricum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium grande</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium granii</i>	dinoflagelado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium hamatum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium hirobis</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium incognitum</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium joergensenii</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium latidorsale</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium latispinum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium latissimum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium leonis</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium metanatum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium mite</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium obtusum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium oceanicum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium ovatum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium oviforme</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium ovum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium parcum</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium parvicollum</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium parvispinum</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium parviverter</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium pellucidum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium pentagonum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium punctulatum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium pyriforme</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium pylum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium quarnerense</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium robustum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium roseum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium simulum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium solidicorne</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium steinii</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium subpyriforme</i>	dinoflagelado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium subsphaericum</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium tenuissimum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium thorianum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium tristylum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium thulesense</i> ***	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium tuba</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium tumidum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium venustum</i>	dinoflagelado
Peridinales	Protopteridiniaceae	<i>Protopteridium vulgare</i> ***	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum compressum</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum dentatum</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum gracile</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum lenticulatum</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum maximum</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum mexicanum</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum micans</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum minimum</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum oblongum</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum rhathymum</i> **	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum rostratum</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum scutellum</i>	dinoflagelado
Prorocentrales	Prorocentraceae	<i>Prorocentrum triestinum</i>	dinoflagelado
Ptychodiscales	Amphitholaceae	<i>Monaster rete</i>	dinoflagelado
Ptychodiscales	Ptychodiscaceae	<i>Ptychodiscus noctiluca</i>	dinoflagelado
Pyrocystales	Pyrocystaceae	<i>Dissodinium pseudolunula</i>	dinoflagelado
Pyrocystales	Pyrocystaceae	<i>Pyrocystis fusiformis</i>	dinoflagelado
Pyrocystales	Pyrocystaceae	<i>Pyrocystis gerbaultii</i>	dinoflagelado
Pyrocystales	Pyrocystaceae	<i>Pyrocystis lunula</i>	dinoflagelado
Pyrocystales	Pyrocystaceae	<i>Pyrocystis noctiluca</i>	dinoflagelado
Pyrocystales	Pyrocystaceae	<i>Pyrocystis robusta</i>	dinoflagelado
Thoracosphaerales	Thoracosphaeraceae	<i>Goniodoma sphaericum</i>	dinoflagelado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Thoracosphaerales	Thoracosphaeraceae	<i>Scrippsiella mexicana</i> ***	dinoflagelado
Thoracosphaerales	Thoracosphaeraceae	<i>Scrippsiella sweeneyae</i>	dinoflagelado
Thoracosphaerales	Thoracosphaeraceae	<i>Triadinium polyedricum</i>	dinoflagelado

**Euglenas (División Euglenozoa)**
**Clase Euglenophyceae**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Eutreptiales	Eutreptiaceae	<i>Eutreptiella marina</i>	euglena

**FLORA**
**Plantas vasculares (División Tracheophyta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Arecales	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> **	cocotero, palma de coco	
Arecales	Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>	palma, palma real	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum citrosmum</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	acahual amarillo, coronilla, flor amarilla	
Asterales	Asteraceae	<i>Pectis multiflosculosa</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Pectis saturejoides</i>		
Brassicales	Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	árbol del pepe, bulillo, cachimba, cachimbo	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i>	hierba mora	
Caryophyllales	Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	bajatripa, chilpatillo, chilpayita, colorí	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	coralita, corona de la reina, coronilla	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	buen amigo, palo colorado, palo de carnero	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba floribunda</i>	carnero, uvero	
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> **	verdolaga	
Commelinales	Pontederiaceae	<i>Pontederia cordata</i>	flor de laguna, tule	
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa, haba de mar	
Fabales	Fabaceae	<i>Centrosema pubescens</i>	gallito	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrostemon nelsonii</i> *		
Fabales	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	cacahuananche, palo de corral	
Fabales	Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Neltuma juliflora</i>	mezquite, algarroba, algarrobo	
Fabales	Fabaceae	<i>Tephrosia cinerea</i>	barbasco medicinal, frijolillo	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Rauvolfia ligustrina</i>	paulillo	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	canastilla, crucecita, cruceta	
Lamiales	Cordiaceae	<i>Cordia dentata</i>	palo noble, calavera, calaverita, flor de gualaveri	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	cinco negritos, alfombrilla, alfombrilla hedionda	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>		
Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	ciruela blanca, ciruela de paloma	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora ciliata</i>		
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	granadilla, granadita	
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Rhizophora mangle</i> ▲	mangle rojo	A
Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	guazima	
Malvales	Malvaceae	<i>Helicteres guazumifolia</i>	barrenillo, coralillo, cordoncillo	
Malvales	Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	cadillo, escoba	
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> <i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo, botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> <i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco, mangle amarillo	A
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i>		
Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	calavera	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus amabilis</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	tule	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus blepharoleptos</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus distans</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus flavicomus</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i>	tule	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus lanceolatus</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	ratón, coyolito, navajuela	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus surinamensis</i>	cebollín	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis elegans</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis cymosa</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis littoralis</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i>	camalote, zacate	
Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	pasto salado, zacate salado	
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	carricillo, carrizo	
Poales	Poaceae	<i>Setaria liebmannii</i>	cola de zorra	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	helecho	
Polypodiales	Tectariaceae	<i>Tectaria heracleifolia</i>	helecho	
Rosales	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	capulín cimarrón, jonote colorado, majagua	
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera excelsa</i>	árbol del copal santo	
Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia trifolia</i>	vara blanca	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i>		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i>		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea microsepala</i>		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco de mar, campanilla, pata de cabra	

## FAUNA

### Invertebrados

#### Artrópodos (Phylum Arthropoda)

#### Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

#### Alacranes (Clase Arachnida)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Scorpiones	Buthidae	<i>Centruroides fulvipes*</i>	alacrán oaxaqueño



**Crustáceos (Subphylum Crustacea)**

**Cangrejos (Clase Malacostraca)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum</i>	Chalcahuite, cangrejo cajo, cangrejo de tierra, cangrejo moro sin boca
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Gecarcinus quadratus</i>	Cangrejo morado, cangrejo de tierra de patas rojas, cangrejo morado de manchas blancas
Decapoda	Ocypodidae	<i>Ocypode occidentalis</i>	cangrejo fantasma del Pacífico

**Hexápodos (Subphylum Hexapoda)**

**Insectos (Clase Insecta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Hemiptera	Cicadidae	<i>Diceroprocta bulgara</i>	chicharra
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> ***	abeja melífera europea
Hymenoptera	Apidae	<i>Geotrigona acapulconis</i> *	abeja
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona fulviventris</i> *	abeja cola naranja, abeja culo de buey, abeja culo de vaca
Lepidoptera	Erebidae	<i>Melipotis perpendicularis</i>	polilla triangular M
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Telemiades amphion</i>	mariposa
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Arcas cypria</i>	mariposa sedosa imperial mexicana
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Caria stillaticia</i>	mariposa
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Eumaeus childrenae</i>	mariposa alas de telaraña chamalina, mariposa sedosa de las cicadas
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lasaia agesilas</i>	mariposa azul brillante de parche negro, brillantina celeste común
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lasaia maria</i>	mariposa azul grisáceo
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Lasaia sula</i>	mariposa azul mexicana
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Ocaria ocrisia</i>	mariposa sedosa negra, negruzca común
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Pseudolycaena damo</i>	mariposa sedosa reina azul
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha fessonia</i>	mariposa
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i> *	mariposa anartia
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Archaeoprepona demophoon</i>	mariposa hojarasca de dos manchas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne hippodrome</i>	mariposa parche simple
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne janais</i>	mariposa de parches rojos, mariposa parche carmesí
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne lacinia</i>	mariposa de parche bordeado, parche lacinia, solcito
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus eresimus</i>	mariposa reina, mariposa soldado, reina rojiza, soldado



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus gilippus*</i>	mariposa reina, reina, reina naranja
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae*</i>	mariposa pasionaria motas blancas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Doxocopa laura</i>	mariposa emperador
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i>	mariposa Julia, flama
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dynamine dyonis</i>	mariposa marinero pálido
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Euptoieta hegesia*</i>	ala larga hegesia
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Greta morgane</i>	mariposa alas de cristal oxidada
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius erato</i>	mariposa de alas largas de bandas carmesí, almendra común
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Marpesia petreus</i>	mariposa alas de daga rojiza
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Mechanitis lysimnia</i>	mariposa alas de tigre lysimnia, fueguera común
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pindis squamistriga</i>	mariposa sátira variable
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pteronymia rufocincta</i>	mariposa alas de cristal mexicana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Taygetis mermeria</i>	mariposa sátira gigante
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Mimoides thymbraeus</i>	mariposa cometa de medias lunas rojas
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio polyxenes</i>	mariposa cometa negra
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Parides erithalion</i>	mariposa corazón variable, viuda bonita
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Parides montezuma</i>	mariposa corazón de Moctezuma, cometa manchas rojas
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste*</i>	mariposa blanca, mariposa blanca gigante, pirpinto
Lepidoptera	Pieridae	<i>Dismorphia amphione</i>	mariposa blanca mimética alas de tigre
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema daira</i>	mariposa amarilla barrada, amarilla de barras grisáceas
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema mexicana</i>	mariposa amarilla mexicana, amarilla mexicana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ganyra josephina</i>	mariposa blanca gigante americana, blanca gigante
Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptophobia aripa*</i>	mariposa blanca de la col, alba común, blanca aripa
Lepidoptera	Pieridae	<i>Melete lycimnia</i>	mariposa blanca crema
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis agarithe*</i>	amarilla agarithe, azufre anaranjada grande, azufre de raya
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis argante</i>	mariposa azufre albaricoque, azufrada naranja, azufre zigzag
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis sennae</i>	mariposa sulfúrea inmaculada, azufre limón, mariposa azufre sin nubes norteamericana
Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax berenice</i>	libélulas, rayadora de la costa



**Vertebrados**

**Anfibios (Clase Amphibia)**

Familia	Especie o infraespecie	Nombre común
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	sapo gigante
Hylidae	<i>Agalychnis dacnicolor*</i>	ranita verduzca, rana verde
Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	rana arboricola mexicana

**Reptiles (Clase Reptilia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> <i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo, lagarto	Pr
Squamata	Anolidae	<i>Anolis subocularis*</i>	abaniquillo del Pacífico	Pr
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	boa	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <del>Boa constrictor</del> <i>Boa constrictor</i> )
Squamata	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	arroyera, culebra negra, tilcuate	
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis diplotropis*</i>	culebra perico, culebra verde	A
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	culebra chirriadora	
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	tetereque, basilisco	
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata*</i>	culebra ojo de gato	Pr
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira septentrionalis</i> subsp. <i>polysticta</i>	culebra, culebra ojo de gato bandada	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Leptodeira annulata</i> )
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> <i>Ctenosaura pectinata</i> *▲	iguana negra, garrobo	A
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana rhinolopha</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Iguana iguana</i> <i>Iguana iguana</i> )	iguana verde	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Iguana iguana</i> <i>Iguana iguana</i> )
Squamata	Loxocemidae	<i>Loxocemus bicolor</i>	serpiente chatilla	Pr
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	lagartija	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus*</i>	chintete, lagartija de árbol del Pacífico	
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	geco tuberculoso, salamanquesa	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidozelis deppii</i>	huico siete líneas	
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> <i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga prieta, casillo, sacasillo	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> <i>Eretmochelys imbricata</i> ▲ (Varamiento)	carey, tortuga de carey	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i> <i>Lepidochelys olivacea</i> ▲	tortuga golfina, chunda	P
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i> <i>Dermochelys coriacea</i> ▲	tortuga laúd, machincuepo, garapacho	P

**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		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavilán pico de gancho	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero		MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavilán zancón	A	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	aguililla caminera		R	Terrestre
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> ▲	águila pescadora		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya collaris</i> ▲	pato pico anillado		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> ▲	pijije ala blanca, pijije alas blancas		R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i> ▲	pijije canelo		R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca americana</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas americana</i> )	pato chalcuán		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas discors</i> )	cerceta alas azules		MI	Acuático
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila*</i>	colibrí canelo		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus doubledayi*</i>	colibrí pico ancho mexicano		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	chotacabras pauraque		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común		R	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus collaris</i>	chorlo de collar		R	Acuático
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> )	MI	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Anarhynchus wilsonia</i>	chorlo pico grueso		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>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	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	jacana norteña		R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	charrán pico grueso		MI	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>Leucophaeus atricilla</i>	gaviota reidora		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Rynchops niger</i>	rayador americano		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>	charrán de Forster		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	Pr	R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus elegans</i>	charrán elegante	Pr	MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	charrán real		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	charrán de Sandwich		MI	Acuático



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	candelerero americano, monjita americana		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 mauri</i>	playerito occidental	A	MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	playero chichicuilote, playero diminuto		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>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 incana</i>	playero vagabundo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	patamarilla mayor		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	playero pihuiú		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario		MI	Acuático
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr	MI	Acuático
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> ***	paloma común, paloma doméstica		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	tortolita cola larga		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	tortolita pico rojo		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	tortolita canela		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas		R	Terrestre
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador verde		R	Acuático
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	martín pescador norteño		MI	Acuático
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martín pescador de collar		R	Acuático
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	momoto corona canela		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero pijuy		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Morococcyx erythropygus</i>	cuclillo terrestre		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracara quebrantahuesos		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	halcón fajado, halcón aplomado	A	R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano		MI	Terrestre
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala*</i>	chachalaca pálida		R	Terrestre
Galliformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana		MI	Acuático
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	gallineta frente roja		MI	Acuático
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	chinito, ampelis chinito		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal rojo		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	colorín azul negro		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>Passerina leclancherii*</i>	colorín pecho naranja		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax formosus</i>	urraca cara blanca		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta		MI	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	golondrina pecho gris		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	golondrina manglera		R	Acuático
Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	cacique mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	calandria cejas naranjas		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	bolsero de Altamira, calandria dorso negro mayor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	calandria dorso rayado		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	calandria castaña		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	chipe grande		MI	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	chipe corona negra		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	chipe de Tolmie, chipe lores negros	A	MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito migratorio		MI	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	rascador oliváceo		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero		MI	Terrestre
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila albiloris</i>	perlita pispirria		R	Terrestre
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	perlita azul gris		MI	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	semillero pecho canela		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola*</i>	semillero rabadilla canela		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus humilis*</i>	matraca nuca canela		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus pleurostictus</i>	saltapared barrado		R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus*</i>	mirlo dorso canela		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	mosquerito chillón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	papamoscas chico		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	papamoscas saucero		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	papamoscas de Nutting, papamoscas huí		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	papamoscas gritón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario, luisito común		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	papamoscas cardenalito		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	tirano pico grueso		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano pirirí		R	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	vireo de Bell		MI	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador		MI	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	vireo anteojillo		MI	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca		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		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	garza cucharón		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garceta azul, garza azul		R	Acuático





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garceta rojiza, garza rojiza	P	R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garceta pie dorado, garza dedos dorados		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	garceta tricolor, garza tricolor		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	garza nocturna corona clara, pedrete corona clara		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza nocturna corona negra, pedrete corona negra		MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana	Pr	R	Acuático
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelicano blanco, pelicano blanco americano		MI	Acuático
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano café		MI	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	ibis blanco		R	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i> ▲	espátula rosada		MI	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	ibis cara blanca, ibis ojos rojos		MI	Acuático
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr	R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero lineado		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i> *	carpintero enmascarado		R	Terrestre
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	Pr	R	Acuático
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</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 canicularis</i> )	perico frente naranja	Pr	R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote bajoño		R	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix virgata</i>	búho café		R	Terrestre
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	lechuza de campanario		R	Terrestre
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	anhinga americana		R	Acuático
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	fragata tijereta		R	Acuático
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	cormorán neotropical		R	Acuático
Suliformes	Sulidae	<i>Sula brewsteri</i>	bobo café		MI	Acuático
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i> *	coa citrina		R	Terrestre



**Mamíferos (Clase Mammalia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ▲	venado cola blanca, venado	
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	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris	
Carnivora	Felidae	<i>Felis catus</i> ***	gato, gato doméstico, feral	
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	yaguarundi	A
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	zorrito de espalda blanca norteño	
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, tejón	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasypus mexicanus</i>	armadillo	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache	
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	puerco espín, cuerpo espín	A
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	ardilla	





## **ANEXO 2. Especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en el Santuario Playa Tierra Colorada.**

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 incluidos en las listas 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 (DOF, 2019) 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 (\*).

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, publicado en el DOF el 5 de marzo de 2014.

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI) y Transitoria (T).



**FLORA**

**Plantas vasculares (División Tracheophyta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> <i>Rhizophora mangle</i> ▲	mangle rojo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> <i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo, botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> <i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco, mangle amarillo	A

**FAUNA**

**Vertebrados**

**Reptiles (Clase Reptilia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> <i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo, lagarto	Pr
Squamata	Anolidae	<i>Anolis subocularis</i> *	abaniquillo del Pacífico	Pr
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	boa	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> <i>Boa constrictor</i> )
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i> *	culebra perico, culebra verde	A
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i> *	culebra ojo de gato	Pr
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira septentrionalis</i> subsp. <i>polysticta</i>	culebra, culebra ojo de gato bandada	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Leptodeira annulata</i> )
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> <i>Ctenosaura pectinata</i> *▲	iguana negra, garrobo	A
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana rhinolopha</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Iguana iguana</i> <i>Iguana iguana</i> )	iguana verde	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Iguana iguana</i> <i>Iguana iguana</i> )
Squamata	Loxocemidae	<i>Loxocemus bicolor</i>	serpiente chatilla	Pr
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> <i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga prieta, casillo, sacasillo	P





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> <i>Eretmochelys imbricata</i> ▲ (Varamiento)	carey, tortuga de carey	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i> <i>Lepidochelys olivacea</i> ▲	tortuga golfina, chunda	P
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i> <i>Dermochelys coriacea</i> ▲	tortuga laúd, machincuepo, garapacho	P

**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	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavilán pico de gancho	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavilán zancón	A	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> )	MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	Pr	R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus elegans</i>	charrán elegante	Pr	MI	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	Pr	MI	Acuático
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	halcón fajado, halcón aplomado	A	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	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	chipe de Tolmie, chipe lores negros	A	MI	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garceta rojiza, garza rojiza	P	R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana	Pr	R	Acuático
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr	R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	Pr	R	Acuático
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</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 canicularis</i> )	perico frente naranja	Pr	R	Terrestre

**Mamíferos (Clase Mammalia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	yaguarundi	A
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	puerco espín, cuerpo espín	A



### ANEXO 3. Coordenadas de los vértices de la Subzonificación del Santuario Playa Tierra Colorada

La descripción limítrofe de los polígonos de subzonificación que se señalan a continuación y que conforman el Santuario Playa Tierra Colorada, se encuentran en un sistema de coordenadas proyectadas en Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 14 Norte, con un Elipsoide GRS80 y un Datum Horizontal ITRF08 época 2010.

#### ZONA NÚCLEO BARRITA DEL RÍO

#### SUBZONA DE USO RESTRINGIDO

Subzona de uso restringido			Subzona de uso restringido		
Barra de Tecoaapa-Campamento			Barra de Tecoaapa-Campamento		
(89-39-61.19 hectáreas)			(89-39-61.19 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	529,011.308181	1,824,359.952820	21	529,309.165783	1,824,029.772840
2	529,018.476933	1,824,364.380000	22	529,320.174824	1,824,017.780190
3	529,033.451299	1,824,367.419660	23	529,342.683890	1,823,995.104800
4	529,049.587599	1,824,366.329770	24	529,354.470684	1,823,982.563600
5	529,065.127829	1,824,354.066150	25	529,361.475000	1,823,975.652940
6	529,079.266339	1,824,334.157360	26	529,368.810732	1,823,967.919230
7	529,087.196032	1,824,316.840600	27	529,376.618322	1,823,959.688050
8	529,096.671494	1,824,292.394350	28	529,384.373589	1,823,951.512040
9	529,111.116998	1,824,273.671710	29	529,393.823695	1,823,941.606120
10	529,129.036005	1,824,274.438020	30	529,408.264230	1,823,926.496400
11	529,134.305855	1,824,242.536090	31	529,425.171487	1,823,908.819010
12	529,152.274122	1,824,206.940940	32	529,440.727760	1,823,892.421310
13	529,181.196995	1,824,167.358550	33	529,456.735281	1,823,874.519750
14	529,184.197859	1,824,166.022850	34	529,468.247854	1,823,862.020390
15	529,189.117867	1,824,160.393350	35	529,483.000393	1,823,846.169760
16	529,202.099295	1,824,149.265820	36	529,497.093140	1,823,829.616250
17	529,202.348945	1,824,148.950920	37	529,501.587424	1,823,824.232510
18	529,251.464300	1,824,086.998440	38	529,558.046698	1,823,762.384840
19	529,290.479522	1,824,047.694920	39	529,570.195858	1,823,747.086600
20	529,296.478530	1,824,042.106170	40	529,638.121806	1,823,661.554150



**Subzona de uso restringido**
**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
41	529,638.913401	1,823,660.630940
42	529,641.170073	1,823,657.715770
43	529,685.204114	1,823,602.268050
44	529,703.604844	1,823,578.861270
45	529,712.752633	1,823,568.603100
46	529,718.364599	1,823,562.309940
47	529,745.672300	1,823,526.463940
48	529,757.576756	1,823,510.205940
49	529,766.151848	1,823,499.297940
50	529,771.489102	1,823,491.124980
51	529,784.766791	1,823,473.889550
52	529,794.304605	1,823,461.287070
53	529,807.956449	1,823,443.495580
54	529,817.307873	1,823,430.707300
55	529,827.219331	1,823,417.919800
56	529,833.577563	1,823,409.765500
57	529,840.120419	1,823,403.095650
58	529,845.169625	1,823,396.609270
59	529,846.355669	1,823,395.914950
60	529,850.422285	1,823,390.651250
61	529,855.102900	1,823,385.238940
62	529,863.252897	1,823,373.566520
63	529,895.785942	1,823,328.012940
64	529,899.717377	1,823,322.765230
65	529,919.426281	1,823,300.723110
66	529,933.877298	1,823,277.601480
67	529,944.819549	1,823,262.213940

**Subzona de uso restringido**
**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
68	529,966.089081	1,823,235.958280
69	529,973.720756	1,823,227.827400
70	529,984.952385	1,823,214.845210
71	529,994.063122	1,823,204.366780
72	530,004.448000	1,823,192.422940
73	530,013.516729	1,823,180.835430
74	530,021.294587	1,823,170.897320
75	530,029.222862	1,823,160.767020
76	530,035.274431	1,823,153.881540
77	530,042.870977	1,823,145.908100
78	530,050.838563	1,823,137.545220
79	530,062.114203	1,823,125.101430
80	530,074.599784	1,823,110.446400
81	530,086.485102	1,823,096.495940
82	530,096.392357	1,823,080.831320
83	530,114.564080	1,823,059.644410
84	530,140.544636	1,823,023.173510
85	530,143.998056	1,823,023.559750
86	530,151.476590	1,823,015.406960
87	530,158.583852	1,823,005.769420
88	530,160.456345	1,823,001.690410
89	530,169.426239	1,822,995.023940
90	530,178.030579	1,822,982.791090
91	530,186.628170	1,822,975.381980
92	530,189.620740	1,822,971.304530
93	530,192.610711	1,822,969.082380
94	530,200.831835	1,822,963.899090





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
95	530,207.189821	1,822,956.115780
96	530,207.570982	1,822,950.550440
97	530,213.179138	1,822,944.992430
98	530,216.919472	1,822,940.173920
99	530,224.016899	1,822,937.586460
100	530,233.353428	1,822,935.744270
101	530,233.362279	1,822,929.436290
102	530,236.356947	1,822,923.874610
103	530,244.583829	1,822,914.609690
104	530,252.431107	1,822,909.796940
105	530,259.537407	1,822,900.901500
106	530,258.629674	1,822,895.991650
107	530,259.657170	1,822,895.098060
108	530,293.901310	1,822,849.852790
109	530,302.489685	1,822,840.227540
110	530,325.867615	1,822,815.536450
111	530,332.006753	1,822,806.973430
112	530,380.821812	1,822,755.749850
113	530,402.235571	1,822,727.185290
114	530,416.105894	1,822,714.202210
115	530,435.705865	1,822,687.096080
116	530,447.491085	1,822,671.877060
117	530,475.072322	1,822,640.111410
118	530,478.434788	1,822,635.313760
119	530,483.995528	1,822,630.399840
120	530,497.691656	1,822,610.447010
121	530,515.201164	1,822,583.692160

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
122	530,516.852727	1,822,581.662810
123	530,573.816844	1,822,515.573550
124	530,575.910901	1,822,512.139870
125	530,577.920862	1,822,510.010530
126	530,595.765947	1,822,482.191500
127	530,612.521597	1,822,457.058200
128	530,629.613305	1,822,432.928870
129	530,649.282224	1,822,407.266270
130	530,671.138861	1,822,380.133300
131	530,678.013922	1,822,367.620520
132	530,690.546452	1,822,347.274960
133	530,721.661611	1,822,293.149620
134	530,721.935388	1,822,292.739830
135	530,741.741816	1,822,265.170160
136	530,761.023524	1,822,237.161470
137	530,779.347336	1,822,215.424660
138	530,790.808971	1,822,203.162420
139	530,802.866556	1,822,181.891120
140	530,821.847112	1,822,154.991790
141	530,835.868820	1,822,126.345520
142	530,848.982099	1,822,103.207880
143	530,865.035578	1,822,086.090170
144	530,874.239016	1,822,071.403100
145	530,875.454252	1,822,067.714460
146	530,876.887404	1,822,065.527080
147	530,877.880761	1,822,060.349200
148	530,877.973639	1,822,060.067290





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
149	530,889.785535	1,822,036.975030
150	530,898.762037	1,822,024.797960
151	530,908.898775	1,822,011.046980
152	530,923.325641	1,821,990.932770
153	530,928.993402	1,821,982.424970
154	530,941.900370	1,821,964.272760
155	530,958.803904	1,821,938.841850
156	530,972.732632	1,821,910.716830
157	530,987.362517	1,821,880.701340
158	531,004.521942	1,821,853.654190
159	531,019.006900	1,821,823.482090
160	531,035.932491	1,821,796.220650
161	531,047.619102	1,821,769.872530
162	531,065.860227	1,821,741.762260
163	531,080.157186	1,821,716.672260
164	531,095.382022	1,821,691.945160
165	531,098.407303	1,821,686.197660
166	531,123.374901	1,821,644.609320
167	531,137.083787	1,821,629.326960
168	531,141.225075	1,821,613.156040
169	531,141.255549	1,821,613.101710
170	531,150.049751	1,821,572.995440
171	531,167.644246	1,821,541.478870
172	531,168.281572	1,821,541.131700
173	531,168.537681	1,821,540.447490
174	531,181.981269	1,821,519.742140
175	531,198.705858	1,821,493.121560

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
176	531,217.083692	1,821,468.239370
177	531,235.078553	1,821,434.244370
178	531,242.302702	1,821,420.714010
179	531,247.848910	1,821,410.921350
180	531,258.048181	1,821,394.818160
181	531,268.366920	1,821,379.913180
182	531,277.329573	1,821,364.375600
183	531,285.294054	1,821,351.800820
184	531,294.068240	1,821,341.160070
185	531,297.295052	1,821,334.605610
186	531,307.402807	1,821,319.506110
187	531,318.775225	1,821,303.026820
188	531,320.641878	1,821,300.060050
189	531,333.015400	1,821,282.546550
190	531,342.648541	1,821,277.181690
191	531,349.193558	1,821,266.619250
192	531,357.056078	1,821,258.079000
193	531,365.903752	1,821,249.916090
194	531,374.939222	1,821,238.231850
195	531,388.023961	1,821,227.118250
196	531,396.246578	1,821,221.563900
197	531,415.684328	1,821,206.748680
198	531,434.372625	1,821,193.787820
199	531,438.151521	1,821,192.096690
200	531,440.837381	1,821,190.034200
201	531,442.063863	1,821,188.780840
202	531,442.236167	1,821,188.662220





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
203	531,467.244355	1,821,166.411120
204	531,479.903533	1,821,150.112060
205	531,488.702516	1,821,141.120280
206	531,493.740304	1,821,132.048380
207	531,504.308185	1,821,118.056930
208	531,505.018318	1,821,111.739270
209	531,505.174975	1,821,111.457160
210	531,512.193351	1,821,096.690810
211	531,535.138334	1,821,048.415570
212	531,553.865384	1,821,009.107280
213	531,569.847526	1,820,957.857720
214	531,578.633688	1,820,939.069240
215	531,584.372747	1,820,917.724930
216	531,584.219468	1,820,899.389070
217	531,584.134493	1,820,899.169410
218	531,604.947807	1,820,867.192620
219	531,622.476571	1,820,828.832690
220	531,644.479795	1,820,792.184610
221	531,659.696160	1,820,767.774860
222	531,668.937181	1,820,753.282430
223	531,675.230011	1,820,743.413560
224	531,683.261298	1,820,731.387830
225	531,692.590237	1,820,717.991800
226	531,693.428462	1,820,716.788140
227	531,694.505128	1,820,715.435110
228	531,695.851066	1,820,713.309360
229	531,705.001901	1,820,700.169080

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
230	531,714.430573	1,820,684.339200
231	531,725.496037	1,820,664.734090
232	531,735.576116	1,820,648.280930
233	531,746.113589	1,820,632.326240
234	531,754.101566	1,820,620.231730
235	531,769.138853	1,820,604.963110
236	531,770.100843	1,820,604.129060
237	531,788.649655	1,820,588.047190
238	531,805.859248	1,820,571.618630
239	531,832.079867	1,820,545.277620
240	531,852.987048	1,820,520.272490
241	531,869.789958	1,820,499.515410
242	531,884.523005	1,820,480.678970
243	531,908.474757	1,820,454.097390
244	531,917.298951	1,820,443.347300
245	531,922.494083	1,820,437.716960
246	531,935.040616	1,820,422.336100
247	531,938.915706	1,820,417.012650
248	531,954.112055	1,820,398.499670
249	531,970.510024	1,820,372.288880
250	531,971.870445	1,820,370.252160
251	531,985.631002	1,820,349.650940
252	532,000.721921	1,820,333.059390
253	532,019.186382	1,820,312.758830
254	532,025.194931	1,820,306.571510
255	532,025.779556	1,820,305.510040
256	532,027.746100	1,820,303.347940



**Subzona de uso restringido**
**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
257	532,038.262968	1,820,286.864550
258	532,053.470150	1,820,263.029900
259	532,065.931341	1,820,247.696880
260	532,076.719901	1,820,235.780410
261	532,079.667466	1,820,233.741840
262	532,079.199356	1,820,233.041760
263	532,082.117813	1,820,229.818190
264	532,085.975701	1,820,225.556970
265	532,120.534101	1,820,190.484970
266	532,128.729020	1,820,181.652220
267	532,129.237783	1,820,181.458610
268	532,182.017927	1,820,123.246880
269	532,231.199284	1,820,070.808580
270	532,242.792373	1,820,059.136000
271	532,243.481333	1,820,059.289240
272	532,252.566906	1,820,049.408350
273	532,277.361601	1,820,025.314940
274	532,292.027648	1,820,009.829600
275	532,292.587533	1,820,009.238430
276	532,305.348328	1,819,995.764770
277	532,308.699405	1,819,992.359150
278	532,315.822287	1,819,977.694080
279	532,322.002152	1,819,965.271160
280	532,326.872033	1,819,954.887380
281	532,337.895052	1,819,942.102740
282	532,353.719301	1,819,923.486940
283	532,355.041121	1,819,921.978820

**Subzona de uso restringido**
**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
284	532,387.953514	1,819,885.531070
285	532,392.949737	1,819,880.622080
286	532,416.140802	1,819,857.835940
287	532,434.908992	1,819,838.118190
288	532,437.274558	1,819,835.987370
289	532,445.634277	1,819,826.591600
290	532,455.918161	1,819,816.587040
291	532,467.977854	1,819,805.193470
292	532,477.606752	1,819,796.208480
293	532,482.842339	1,819,791.020780
294	532,487.937481	1,819,786.111200
295	532,493.196796	1,819,780.668400
296	532,505.234622	1,819,768.323820
297	532,522.367760	1,819,750.976890
298	532,541.837450	1,819,731.847500
299	532,548.405347	1,819,725.339720
300	532,563.524562	1,819,712.559090
301	532,574.040224	1,819,703.691410
302	532,581.845142	1,819,697.139100
303	532,585.700944	1,819,693.851280
304	532,587.360122	1,819,692.427320
305	532,587.991089	1,819,691.877400
306	532,588.283186	1,819,691.634300
307	532,588.311797	1,819,691.629150
308	532,588.664507	1,819,691.296310
309	532,623.402300	1,819,661.272940
310	532,662.879999	1,819,625.938940





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
311	532,692.364022	1,819,597.548580
312	532,695.987556	1,819,594.328460
313	532,697.565492	1,819,592.353700
314	532,707.568137	1,819,583.276510
315	532,714.018558	1,819,577.348420
316	532,722.805927	1,819,569.382730
317	532,734.491780	1,819,558.452510
318	532,742.624981	1,819,550.949730
319	532,759.451949	1,819,535.666680
320	532,769.921699	1,819,526.404640
321	532,782.350206	1,819,518.258930
322	532,790.293208	1,819,513.075350
323	532,795.088223	1,819,509.939730
324	532,796.764457	1,819,508.828920
325	532,797.249208	1,819,508.516530
326	532,797.663899	1,819,508.233020
327	532,797.873069	1,819,508.114050
328	532,797.974268	1,819,508.036580
329	532,808.917700	1,819,500.828940
330	532,822.411810	1,819,489.328330
331	532,828.641206	1,819,484.559390
332	532,834.087814	1,819,478.755520
333	532,851.098930	1,819,465.235590
334	532,864.187199	1,819,453.008600
335	532,877.647771	1,819,441.524410
336	532,884.939604	1,819,434.855380
337	532,903.632584	1,819,420.410220

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
338	532,920.831065	1,819,406.519470
339	532,939.712786	1,819,390.775690
340	532,958.780960	1,819,375.217760
341	532,984.390812	1,819,355.216380
342	532,989.250941	1,819,351.512600
343	533,001.024162	1,819,344.664870
344	533,015.228027	1,819,335.594130
345	533,023.450651	1,819,330.782140
346	533,025.933447	1,819,329.515790
347	533,026.977601	1,819,328.691010
348	533,036.885000	1,819,322.632940
349	533,082.349501	1,819,288.137940
350	533,094.796009	1,819,274.622180
351	533,095.976249	1,819,273.641030
352	533,102.155192	1,819,265.956440
353	533,114.310456	1,819,253.542490
354	533,132.441622	1,819,240.395470
355	533,151.694502	1,819,226.322370
356	533,159.732980	1,819,219.886460
357	533,165.668041	1,819,215.349320
358	533,168.433854	1,819,213.218170
359	533,168.688228	1,819,212.988050
360	533,170.096071	1,819,211.900040
361	533,171.451357	1,819,210.840950
362	533,171.895304	1,819,210.511100
363	533,172.070578	1,819,210.360600
364	533,172.097716	1,819,210.360360





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

**(89-39-61.19 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
365	533,172.347699	1,819,210.152540
366	533,184.930201	1,819,200.368940
367	533,197.438102	1,819,189.294590
368	533,198.423850	1,819,188.475130
369	533,198.939027	1,819,187.931550
370	533,200.189300	1,819,186.866500
371	533,201.848593	1,819,185.419350
372	533,203.800104	1,819,183.659510
373	533,205.576289	1,819,182.084970
374	533,209.747942	1,819,178.414950
375	533,214.585721	1,819,174.119680
376	533,220.253139	1,819,169.106630
377	533,224.565064	1,819,165.286050
378	533,229.694960	1,819,160.747680
379	533,230.033856	1,819,160.435070
380	533,235.314548	1,819,156.488410
381	533,236.716545	1,819,155.411990
382	533,239.111520	1,819,153.641240
383	533,244.555820	1,819,149.544060
384	533,246.506927	1,819,148.050980
385	533,247.640153	1,819,147.217690
386	533,248.668291	1,819,146.424840
387	533,249.153137	1,819,146.060260
388	533,249.530594	1,819,145.794910
389	533,249.696807	1,819,145.655850
390	533,267.560801	1,819,132.213950
391	533,301.460187	1,819,102.349630

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

**(89-39-61.19 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
392	533,309.134152	1,819,095.929450
393	533,338.813902	1,819,072.751940
394	533,376.387201	1,819,043.675940
395	533,414.294100	1,819,012.480940
396	533,428.789871	1,819,002.174430
397	533,428.976797	1,819,002.041530
398	533,452.658300	1,818,985.203940
399	533,493.655901	1,818,949.753940
400	533,502.287698	1,818,942.531140
401	533,539.753618	1,818,913.170290
402	533,565.341803	1,818,896.071940
403	533,601.745089	1,818,865.997120
404	533,684.224645	1,818,803.515510
405	533,690.797102	1,818,798.624940
406	533,692.571229	1,818,797.192640
407	533,696.301898	1,818,794.366500
408	533,698.999690	1,818,791.878950
409	533,703.766567	1,818,788.267870
410	533,709.328505	1,818,783.683820
411	533,714.983657	1,818,779.192690
412	533,719.470684	1,818,775.442000
413	533,727.182170	1,818,769.376780
414	533,733.959505	1,818,763.681230
415	533,736.109266	1,818,762.060900
416	533,740.594706	1,818,759.330810
417	533,741.565192	1,818,758.807720
418	533,741.956211	1,818,758.479930





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
419	533,751.304017	1,818,752.797740
420	533,769.529599	1,818,736.214950
421	533,775.145379	1,818,730.658270
422	533,781.325358	1,818,725.477740
423	533,792.473706	1,818,712.398600
424	533,816.772884	1,818,695.735710
425	533,833.224217	1,818,682.771860
426	533,851.919653	1,818,667.584740
427	533,865.753512	1,818,656.843590
428	533,878.837610	1,818,647.956920
429	533,886.690170	1,818,641.288850
430	533,889.363752	1,818,640.547520
431	533,896.825313	1,818,635.292700
432	533,902.152552	1,818,631.589730
433	533,907.526545	1,818,627.840440
434	533,908.042167	1,818,627.253940
435	533,930.480426	1,818,614.859120
436	533,950.896939	1,818,597.319240
437	533,957.878032	1,818,589.647170
438	533,958.560428	1,818,589.554720
439	533,964.917550	1,818,583.997710
440	533,975.856095	1,818,574.087080
441	533,987.448889	1,818,563.713570
442	534,002.033695	1,818,550.468470
443	534,018.672991	1,818,536.855480
444	534,031.386422	1,818,526.298170
445	534,042.230499	1,818,517.129670

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
446	534,043.951083	1,818,515.425070
447	534,051.112528	1,818,509.961920
448	534,052.874450	1,818,508.830890
449	534,057.654428	1,818,504.628180
450	534,074.199851	1,818,491.386190
451	534,088.403563	1,818,483.058050
452	534,101.765885	1,818,475.470860
453	534,110.736979	1,818,470.010780
454	534,119.240697	1,818,464.921090
455	534,123.259087	1,818,462.422270
456	534,126.623819	1,818,460.015200
457	534,129.140109	1,818,458.597580
458	534,129.565547	1,818,458.260430
459	534,144.621684	1,818,448.523390
460	534,164.318754	1,818,431.592780
461	534,169.613883	1,818,426.522380
462	534,170.240966	1,818,426.025420
463	534,171.258550	1,818,424.781430
464	534,174.717826	1,818,421.632250
465	534,177.055326	1,818,419.409130
466	534,180.747048	1,818,416.863400
467	534,183.784743	1,818,414.641390
468	534,186.214870	1,818,412.882340
469	534,188.411306	1,818,411.308480
470	534,190.560989	1,818,409.780940
471	534,191.627360	1,818,409.076840
472	534,192.882704	1,818,408.081980





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
473	534,200.220167	1,818,402.808390
474	534,200.942405	1,818,402.317870
475	534,221.649795	1,818,392.145870
476	534,235.123644	1,818,383.990890
477	534,249.383293	1,818,370.419670
478	534,263.056928	1,818,358.316580
479	534,264.752387	1,818,356.782170
480	534,266.363029	1,818,355.479700
481	534,268.068178	1,818,353.722850
482	534,271.948113	1,818,350.249590
483	534,277.090167	1,818,345.664920
484	534,281.110438	1,818,342.006310
485	534,283.540949	1,818,340.015300
486	534,290.925624	1,818,334.181600
487	534,298.216870	1,818,328.394140
488	534,300.927979	1,818,326.078830
489	534,304.946858	1,818,323.301680
490	534,309.807448	1,818,319.598010
491	534,313.032036	1,818,317.283520
492	534,314.994797	1,818,315.894870
493	534,316.911100	1,818,314.366970
494	534,317.407300	1,818,314.201780
495	534,319.431231	1,818,312.565090
496	534,319.783205	1,818,312.305960
497	534,336.683325	1,818,300.474970
498	534,351.718272	1,818,290.192910
499	534,363.425027	1,818,282.082790

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
500	534,376.250049	1,818,272.755890
501	534,387.951217	1,818,262.575910
502	534,404.421400	1,818,250.479220
503	534,422.175401	1,818,238.627700
504	534,432.483297	1,818,227.633520
505	534,432.677547	1,818,227.487760
506	534,433.657875	1,818,226.291190
507	534,434.546015	1,818,225.527130
508	534,438.728902	1,818,222.379110
509	534,443.823085	1,818,218.583040
510	534,448.777156	1,818,214.833150
511	534,459.643502	1,818,206.546210
512	534,470.276234	1,818,198.398090
513	534,482.219495	1,818,188.071600
514	534,488.015784	1,818,183.093650
515	534,494.301476	1,818,178.580410
516	534,504.653080	1,818,171.104530
517	534,515.588896	1,818,163.188860
518	534,517.855550	1,818,161.522350
519	534,520.017044	1,818,159.936860
520	534,520.577855	1,818,159.531820
521	534,520.692089	1,818,159.491850
522	534,521.254065	1,818,159.048900
523	534,527.379345	1,818,154.574850
524	534,543.908558	1,818,143.403250
525	534,557.910273	1,818,131.048710
526	534,565.531341	1,818,124.149480





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
527	534,566.688485	1,818,123.237420
528	534,568.649786	1,818,121.218730
529	534,571.501139	1,818,118.810870
530	534,572.576343	1,818,117.838350
531	534,576.034762	1,818,115.292280
532	534,581.175972	1,818,111.310730
533	534,585.195522	1,818,108.162460
534	534,587.485379	1,818,106.588770
535	534,589.168021	1,818,105.246070
536	534,589.748853	1,818,105.061200
537	534,591.160395	1,818,103.948620
538	534,599.483229	1,818,098.140420
539	534,615.450644	1,818,088.342220
540	534,630.447343	1,818,078.331640
541	534,645.464652	1,818,068.465540
542	534,661.128435	1,818,057.768000
543	534,678.622786	1,818,045.836220
544	534,692.483168	1,818,034.431420
545	534,696.259370	1,818,031.918660
546	534,703.991415	1,818,024.474680
547	534,714.835286	1,818,015.770230
548	534,725.113633	1,818,010.405160
549	534,736.235216	1,818,003.185730
550	534,752.124484	1,817,992.076960
551	534,766.428720	1,817,979.666640
552	534,774.000820	1,817,973.554950
553	534,781.105522	1,817,967.813640

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
554	534,782.873736	1,817,966.841060
555	534,783.727333	1,817,965.935060
556	534,783.838867	1,817,965.848700
557	534,801.513599	1,817,954.969300
558	534,818.404537	1,817,946.082880
559	534,834.889627	1,817,931.997460
560	534,851.153993	1,817,916.922050
561	534,867.816504	1,817,902.791560
562	534,883.293806	1,817,888.548870
563	534,889.920582	1,817,881.649790
564	534,891.231394	1,817,880.486550
565	534,895.107501	1,817,876.278170
566	534,897.305168	1,817,874.008450
567	534,901.278277	1,817,870.767340
568	534,905.017909	1,817,867.572240
569	534,908.336590	1,817,864.886790
570	534,911.000992	1,817,862.664220
571	534,912.519307	1,817,861.479290
572	534,912.894150	1,817,861.066710
573	534,915.628462	1,817,858.913840
574	534,916.960663	1,817,857.802550
575	534,919.951757	1,817,855.626900
576	534,922.475520	1,817,853.775250
577	534,923.459293	1,817,853.099500
578	534,923.673112	1,817,852.913110
579	534,924.052843	1,817,852.635360
580	534,924.409215	1,817,852.369170





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
581	534,924.531573	1,817,852.308620
582	534,924.788918	1,817,852.108830
583	534,926.430522	1,817,850.911050
584	534,927.131587	1,817,850.384460
585	534,927.920272	1,817,849.800020
586	534,928.370081	1,817,849.487590
587	534,928.679717	1,817,849.256130
588	534,928.714093	1,817,849.247370
589	534,929.409625	1,817,848.721610
590	534,937.080007	1,817,843.104340
591	534,955.202166	1,817,829.430060
592	534,957.807996	1,817,827.254940
593	534,959.484931	1,817,825.987330
594	534,961.104732	1,817,824.459130
595	534,963.809410	1,817,822.270070
596	534,964.248224	1,817,821.866180
597	534,964.762389	1,817,821.449470
598	534,965.364222	1,817,820.945920
599	534,966.001112	1,817,820.413430
600	534,966.678886	1,817,819.857800
601	534,967.940987	1,817,818.798600
602	534,968.665535	1,817,818.185060
603	534,969.571178	1,817,817.444230
604	534,970.026936	1,817,817.062220
605	534,970.850832	1,817,816.356050
606	534,972.662334	1,817,814.741020
607	534,973.585615	1,817,813.919030

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
608	534,974.099855	1,817,813.455930
609	534,974.427063	1,817,813.183900
610	534,974.760161	1,817,812.877080
611	534,975.034213	1,817,812.641710
612	534,976.178664	1,817,811.625300
613	534,976.621732	1,817,811.234270
614	534,977.128226	1,817,810.788860
615	534,977.909801	1,817,810.092770
616	534,978.570108	1,817,809.513920
617	534,978.885654	1,817,809.236070
618	534,979.148610	1,817,809.004530
619	534,979.166816	1,817,808.986810
620	534,979.245541	1,817,808.917150
621	534,984.626199	1,817,804.160100
622	534,996.828763	1,817,794.034010
623	535,005.364188	1,817,784.563290
624	535,006.018872	1,817,782.394810
625	535,008.648890	1,817,773.397440
626	535,019.074235	1,817,763.857270
627	535,058.907795	1,817,732.480890
628	535,059.971743	1,817,731.658860
629	535,075.014154	1,817,720.089020
630	535,089.132299	1,817,706.004930
631	535,103.132415	1,817,692.153450
632	535,105.201548	1,817,689.401980
633	535,121.315260	1,817,689.428160
634	535,131.783907	1,817,682.022190





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

**(89-39-61.19 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
635	535,146.731543	1,817,676.108100
636	535,156.453307	1,817,668.700920
637	535,174.400638	1,817,655.368730
638	535,186.366746	1,817,645.738310
639	535,188.077045	1,817,636.474850
640	535,196.846318	1,817,631.651670
641	535,202.829987	1,817,626.465310
642	535,215.549073	1,817,613.124610
643	535,231.254571	1,817,600.531080
644	535,244.712119	1,817,592.387700
645	535,259.670748	1,817,579.792960
646	535,273.881279	1,817,567.939310
647	535,285.095730	1,817,561.276890
648	535,291.072167	1,817,560.544340
649	535,300.039855	1,817,557.589770
650	535,310.511054	1,817,548.699240
651	535,320.242636	1,817,535.353670
652	535,333.705113	1,817,524.241110
653	535,350.896057	1,817,516.846180
654	535,360.621606	1,817,507.212120
655	535,380.061795	1,817,494.624750
656	535,398.753885	1,817,482.778460
657	535,411.464664	1,817,474.633920
658	535,427.174029	1,817,459.813530
659	535,436.153948	1,817,449.435960
660	535,440.645128	1,817,443.504870
661	535,447.379467	1,817,436.092830

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

**(89-39-61.19 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
662	535,456.359406	1,817,425.715260
663	535,463.542316	1,817,412.509540
664	535,482.484677	1,817,399.133560
665	535,497.024897	1,817,385.457580
666	535,497.645441	1,817,385.001930
667	535,500.712898	1,817,381.823670
668	535,503.377726	1,817,379.415540
669	535,509.200450	1,817,376.517340
670	535,509.674222	1,817,376.169460
671	535,520.389558	1,817,370.519710
672	535,542.619575	1,817,352.643310
673	535,566.131059	1,817,336.477720
674	535,583.295139	1,817,329.127060
675	535,598.935236	1,817,317.208910
676	535,620.055212	1,817,299.992890
677	535,639.938396	1,817,284.139230
678	535,658.513863	1,817,270.874950
679	535,671.119675	1,817,261.528770
680	535,671.330168	1,817,261.382850
681	535,671.420614	1,817,261.302210
682	535,671.870465	1,817,260.978190
683	535,672.431349	1,817,260.555770
684	535,673.480061	1,817,259.780390
685	535,674.952347	1,817,258.692550
686	535,676.561939	1,817,257.497640
687	535,677.514255	1,817,256.791700
688	535,677.555164	1,817,256.754070





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
689	535,679.027092	1,817,255.883700
690	535,679.801040	1,817,255.415230
691	535,680.355940	1,817,255.082690
692	535,680.580823	1,817,254.946770
693	535,680.711421	1,817,254.873590
694	535,680.717217	1,817,254.869110
695	535,704.380274	1,817,240.741670
696	535,730.806023	1,817,218.827290
697	535,745.035550	1,817,205.013240
698	535,746.752662	1,817,203.610090
699	535,751.315930	1,817,198.601320
700	535,755.897083	1,817,194.804530
701	535,769.641780	1,817,182.671840
702	535,784.788037	1,817,169.891950
703	535,790.304231	1,817,165.261600
704	535,799.462725	1,817,159.987760
705	535,801.214600	1,817,159.106350
706	535,801.799100	1,817,158.628720
707	535,803.315387	1,817,157.727960
708	535,806.008365	1,817,156.161720
709	535,821.394641	1,817,149.312260
710	535,837.975976	1,817,137.748720
711	535,840.033668	1,817,135.915140
712	535,841.424563	1,817,135.088870
713	535,845.072534	1,817,131.205740
714	535,852.364837	1,817,125.279290
715	535,871.991928	1,817,112.970800

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
716	535,891.155914	1,817,098.434590
717	535,907.512349	1,817,087.883700
718	535,913.681375	1,817,083.718400
719	535,938.239632	1,817,060.259190
720	535,981.310390	1,817,053.198540
721	535,992.533981	1,817,041.340090
722	536,008.242825	1,817,027.262130
723	536,017.966416	1,817,019.112790
724	536,027.703621	1,817,002.797920
725	536,039.684086	1,816,985.002140
726	536,053.141089	1,816,977.601340
727	536,072.584641	1,816,963.529630
728	536,083.061404	1,816,951.669920
729	536,100.269181	1,816,934.625180
730	536,119.714042	1,816,919.811150
731	536,142.147877	1,816,904.259800
732	536,159.350773	1,816,890.184360
733	536,172.828989	1,816,870.164080
734	536,201.242068	1,816,852.395770
735	536,216.957403	1,816,834.606210
736	536,234.161647	1,816,819.788460
737	536,237.201369	1,816,808.936860
738	536,252.526532	1,816,797.546950
739	536,271.377963	1,816,784.372930
740	536,283.259108	1,816,775.478910
741	536,292.407582	1,816,766.826610
742	536,340.884929	1,816,725.174950





**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
743	536,341.890862	1,816,724.424830
744	536,357.451964	1,816,711.030730
745	536,360.697403	1,816,708.152110
746	536,366.477602	1,816,703.185770
747	536,382.252272	1,816,702.006500
748	536,409.166879	1,816,687.205130
749	536,422.637950	1,816,671.638800
750	536,450.304564	1,816,653.869390
751	536,468.992969	1,816,644.992880
752	536,492.181796	1,816,624.988950
753	536,504.145308	1,816,617.585780
754	536,549.761136	1,816,586.484690
755	536,577.436754	1,816,563.519020
756	536,604.357952	1,816,545.006120
757	536,633.526304	1,816,522.785340
758	536,653.725137	1,816,504.261070
759	536,667.199016	1,816,487.210090
760	536,688.149890	1,816,465.717730
761	536,705.364832	1,816,444.961370
762	536,721.817738	1,816,433.111830
763	536,739.758244	1,816,424.976530
764	536,751.723215	1,816,416.831080
765	536,752.486557	1,816,407.181920
766	536,753.257470	1,816,393.078700
767	536,757.749230	1,816,387.147580
768	536,766.720138	1,816,382.708770
769	536,780.180295	1,816,373.823520

**Subzona de uso restringido**

**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
770	536,786.172270	1,816,364.183230
771	536,795.163401	1,816,347.866930
772	536,801.491124	1,816,326.910780
773	536,811.628600	1,816,321.336940
774	536,816.841384	1,816,316.983950
775	536,830.206234	1,816,306.147590
776	536,845.925042	1,816,291.442890
777	536,861.643851	1,816,275.217030
778	536,880.345921	1,816,261.876430
779	536,898.600021	1,816,243.622330
780	536,912.797654	1,816,231.452930
781	536,935.615279	1,816,221.311770
782	536,946.669220	1,816,204.603340
783	536,949.319033	1,816,204.907180
784	536,950.135876	1,816,199.557070
785	536,960.440244	1,816,185.615860
786	536,968.765058	1,816,177.370580
787	536,975.598118	1,816,170.602800
788	536,974.904620	1,816,169.119310
789	536,979.083379	1,816,164.418200
790	536,996.007393	1,816,151.173320
791	537,014.403060	1,816,132.041830
792	537,033.534554	1,816,113.646160
793	537,053.401874	1,816,093.778840
794	537,079.891635	1,816,079.798140
795	537,105.645568	1,816,066.553260
796	537,115.230371	1,816,048.872330



**Subzona de uso restringido**
**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
797	537,116.267518	1,816,043.814950
798	537,117.161030	1,816,039.924730
799	537,118.890449	1,816,031.969400
800	537,130.663675	1,816,024.611130
801	537,144.644382	1,816,016.517040
802	537,154.210129	1,816,009.158770
803	537,161.253086	1,816,002.596350

**Subzona de uso restringido**
**Barra de Tecoanapa-Campamento**

(89-39-61.19 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
804	537,106.773002	1,815,944.025010
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 11,878.70 metros hasta llegar al vértice 805		
805	529,005.840886	1,824,337.985460
806	529,008.956659	1,824,351.712990
1	529,011.308181	1,824,359.952820

**Subzona de uso restringido**
**Barrita**

(9-08-94.89 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	537,161.253086	1,816,002.596350
2	537,168.713518	1,815,985.954420
3	537,171.969926	1,815,979.848650
4	537,172.877328	1,815,976.607930
5	537,174.802989	1,815,969.703990
6	537,188.102734	1,815,961.646960
7	537,194.357733	1,815,957.867890
8	537,214.303233	1,815,937.922390
9	537,244.017958	1,815,905.358310
10	537,265.039325	1,815,883.940320
11	537,270.650981	1,815,882.482990
12	537,273.267269	1,815,881.373950
13	537,279.995688	1,815,878.044920
14	537,285.601106	1,815,876.198670

**Subzona de uso restringido**
**Barrita**

(9-08-94.89 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
15	537,288.970756	1,815,871.379130
16	537,295.699180	1,815,868.050100
17	537,308.398192	1,815,867.700810
18	537,316.617986	1,815,865.859080
19	537,313.264975	1,815,861.027950
20	537,312.528254	1,815,855.087780
21	537,318.140084	1,815,849.529730
22	537,321.514867	1,815,841.740750
23	537,329.747481	1,815,832.475410
24	537,337.974338	1,815,826.550700
25	537,344.322254	1,815,827.304020
26	537,347.677827	1,815,830.650450
27	537,354.410120	1,815,825.094340
28	537,359.645922	1,815,821.020380



**Subzona de uso restringido**

Vértice No.	Barrita	
	(9-08-94.89 hectáreas)	
	Coordenadas UTM	
	X	Y
29	537,362.637627	1,815,818.798460
30	537,364.143095	1,815,812.119780
31	537,355.185283	1,815,808.763680
32	537,354.822054	1,815,802.824140
33	537,360.066194	1,815,793.924820
34	537,367.548672	1,815,786.514090
35	537,373.904935	1,815,782.442070
36	537,380.635325	1,815,777.999500
37	537,388.867347	1,815,769.105340
38	537,397.107075	1,815,755.757000
39	537,403.843895	1,815,747.602620
40	537,412.817772	1,815,741.679200
41	537,419.170205	1,815,739.834270
42	537,420.298360	1,815,735.382020
43	537,421.427799	1,815,730.187410
44	537,434.131390	1,815,727.239920
45	537,444.966923	1,815,724.660380
46	537,460.291978	1,815,717.634420
47	537,471.878987	1,815,712.457920
48	537,464.047387	1,815,705.763050
49	537,465.928306	1,815,697.971440
50	537,482.388631	1,815,682.410220
51	537,492.112742	1,815,674.632190
52	537,498.861202	1,815,659.796510
53	537,517.548976	1,815,652.034020
54	537,526.508761	1,815,654.276670
55	537,536.966349	1,815,654.294810

**Subzona de uso restringido**

Vértice No.	Barrita	
	(9-08-94.89 hectáreas)	
	Coordenadas UTM	
	X	Y
56	537,544.442495	1,815,650.595930
57	537,553.041033	1,815,645.785450
58	537,559.025176	1,815,640.970430
59	537,566.507131	1,815,633.930910
60	537,574.341305	1,815,639.141100
61	537,574.685140	1,815,656.216200
62	537,574.673537	1,815,662.897510
63	537,580.269367	1,815,666.619070
64	537,589.234299	1,815,665.892270
65	537,609.035461	1,815,662.214840
66	537,631.442635	1,815,663.367350
67	537,650.494899	1,815,660.802200
68	537,660.603550	1,815,646.714770
69	537,650.179543	1,815,627.395010
70	537,628.527050	1,815,621.789560
71	537,607.989843	1,815,619.155560
72	537,590.810136	1,815,618.754520
73	537,575.496570	1,815,619.099110
74	537,560.935774	1,815,616.104340
75	537,556.842247	1,815,607.559970
76	537,566.943127	1,815,597.926680
77	537,591.612566	1,815,586.833950
78	537,603.568003	1,815,584.627610
79	537,599.855068	1,815,572.000830
80	537,605.108395	1,815,557.904880
81	537,611.856968	1,815,543.069150
82	537,626.083045	1,815,523.792160





**Subzona de uso restringido**

**Barrita**

(9-08-94.89 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
83	537,643.258307	1,815,526.791530
84	537,654.444847	1,815,537.204230
85	537,657.410783	1,815,549.829740
86	537,673.032618	1,815,586.975550
87	537,694.668969	1,815,601.860670
88	537,706.632172	1,815,595.200170
89	537,708.146817	1,815,583.324860
90	537,700.733997	1,815,550.647550
91	537,702.252521	1,815,536.545100
92	537,713.489488	1,815,518.005330
93	537,713.520541	1,815,500.188400
94	537,710.563686	1,815,482.366240
95	537,716.542087	1,815,480.891910
96	537,735.981604	1,815,470.532540
97	537,755.476836	1,815,428.251080
98	537,764.840626	1,815,413.048680
99	537,773.831587	1,815,397.474430
100	537,782.448423	1,815,382.270710
101	537,790.311160	1,815,371.148750
102	537,797.048895	1,815,362.623150
103	537,812.760786	1,815,348.174190
104	537,837.466334	1,815,316.666200
105	537,841.584473	1,815,311.105540
106	537,848.684702	1,815,308.890810
107	537,854.665758	1,815,305.931750

**Subzona de uso restringido**

**Barrita**

(9-08-94.89 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
108	537,865.128064	1,815,303.351710
109	537,867.000717	1,815,300.385460
110	537,868.877917	1,815,294.820880
111	537,870.001639	1,815,292.966900
112	537,870.751870	1,815,291.112250
113	537,870.758366	1,815,287.400350
114	537,867.023448	1,815,287.393820
115	537,866.284908	1,815,282.567040
116	537,868.535601	1,815,277.003110
117	537,871.160437	1,815,271.068640
118	537,885.355083	1,815,269.979910
119	537,888.724309	1,815,265.531510
120	537,896.209751	1,815,256.636020
121	537,890.793765	1,815,244.254650
122	537,883.600751	1,815,230.859690
123	537,874.927335	1,815,223.228150
124	537,865.027816	1,815,216.006760
125	537,861.233986	1,815,209.738310
126	537,858.693809	1,815,208.488430

A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 1058.93 metros hasta llegar al vértice 127

127	537,106.773002	1,815,944.025010
1	537,161.253086	1,816,002.596350



**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	537,896.209751	1,815,256.636020
2	537,910.048471	1,815,245.524510
3	537,919.774884	1,815,236.632940
4	537,935.484346	1,815,223.668750
5	537,946.698894	1,815,218.120520
6	537,954.924852	1,815,212.938260
7	537,964.653251	1,815,202.933120
8	537,957.573155	1,815,193.640890
9	537,962.065493	1,815,187.709680
10	537,969.167079	1,815,184.752600
11	537,974.779251	1,815,179.194550
12	537,979.268339	1,815,175.119300
13	537,985.253359	1,815,169.933100
14	537,993.112367	1,815,161.038260
15	537,994.988308	1,815,156.216040
16	538,000.599843	1,815,151.029180
17	538,005.833323	1,815,148.440020
18	538,009.571524	1,815,146.590620
19	538,008.457560	1,815,142.876720
20	538,010.705696	1,815,138.797540
21	538,015.192192	1,815,136.207070
22	538,018.186015	1,815,132.871580
23	538,015.947657	1,815,131.382870
24	538,017.074660	1,815,127.672910
25	538,022.308148	1,815,125.083750
26	538,028.280148	1,815,127.321410
27	538,035.008921	1,815,123.992480

**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
28	538,038.380810	1,815,118.059310
29	538,041.005711	1,815,112.124810
30	538,048.111901	1,815,106.569390
31	538,051.485101	1,815,099.893830
32	538,064.200252	1,815,090.636320
33	538,067.939121	1,815,088.415730
34	538,069.441589	1,815,083.592840
35	538,060.844017	1,815,087.660860
36	538,055.243546	1,815,086.537430
37	538,059.359826	1,815,082.090330
38	538,066.838873	1,815,076.906760
39	538,071.331264	1,815,070.975550
40	538,076.941533	1,815,066.531080
41	538,084.043828	1,815,063.202820
42	538,097.141004	1,815,049.120450
43	538,101.263180	1,815,041.332610
44	538,109.496432	1,815,032.067210
45	538,122.203802	1,815,027.264050
46	538,124.448049	1,815,025.412020
47	538,121.837497	1,815,023.180250
48	538,119.973938	1,815,020.949800
49	538,121.475769	1,815,016.498090
50	538,124.094167	1,815,014.275530
51	538,129.709692	1,815,006.861500
52	538,132.706821	1,815,001.670040
53	538,137.938391	1,815,000.194470
54	538,147.273848	1,815,001.324510





**Subzona de uso restringido**

**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
55	538,153.249142	1,815,001.706240
56	538,154.751635	1,814,996.883340
57	538,156.625663	1,814,993.174680
58	538,159.620836	1,814,989.096800
59	538,161.501410	1,814,981.676190
60	538,169.350740	1,814,978.349260
61	538,174.215368	1,814,973.161090
62	538,179.830921	1,814,965.747060
63	538,188.057687	1,814,960.193620
64	538,192.552755	1,814,952.777620
65	538,191.881885	1,814,949.526320
66	538,193.005201	1,814,948.904940
67	538,220.768937	1,814,919.030000
68	538,248.177229	1,814,888.246510
69	538,273.747195	1,814,857.945010
70	538,285.115172	1,814,843.958990
71	538,289.508544	1,814,838.938890
72	538,300.287119	1,814,826.656560
73	538,301.082395	1,814,825.826340
74	538,305.199528	1,814,826.398140
75	538,309.306713	1,814,827.147810
76	538,315.660152	1,814,824.931860
77	538,324.260506	1,814,819.379100
78	538,331.739050	1,814,814.566750
79	538,338.466652	1,814,811.980260
80	538,338.479800	1,814,804.556300
81	538,342.975610	1,814,796.769070

**Subzona de uso restringido**

**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
82	538,362.067542	1,814,772.303710
83	538,371.798959	1,814,760.813750
84	538,389.755970	1,814,744.512770
85	538,409.595004	1,814,720.048710
86	538,412.591580	1,814,715.228420
87	538,417.080847	1,814,711.153170
88	538,423.440261	1,814,705.596440
89	538,427.924920	1,814,704.119600
90	538,428.682467	1,814,698.181720
91	538,427.192412	1,814,695.951870
92	538,436.918625	1,814,687.431500
93	538,444.781289	1,814,676.680620
94	538,458.617365	1,814,667.425150
95	538,465.358879	1,814,657.043470
96	538,470.612324	1,814,643.318330
97	538,483.325284	1,814,635.545670
98	538,502.390450	1,814,626.299510
99	538,512.862411	1,814,618.522880
100	538,522.600582	1,814,603.320890
101	538,529.713668	1,814,594.053470
102	538,535.704266	1,814,585.897660
103	538,541.316078	1,814,580.710800
104	538,547.682171	1,814,571.442050
105	538,554.047609	1,814,562.544500
106	538,560.783251	1,814,555.503620
107	538,569.385098	1,814,549.208480
108	538,576.866436	1,814,542.911340





**Subzona de uso restringido**

**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
109	538,584.337855	1,814,542.182250
110	538,589.192756	1,814,542.562100
111	538,591.057634	1,814,544.050240
112	538,595.163540	1,814,545.542380
113	538,597.410525	1,814,542.205550
114	538,597.419789	1,814,537.008710
115	538,595.180083	1,814,536.262310
116	538,591.827801	1,814,531.059470
117	538,594.073463	1,814,528.465050
118	538,594.828413	1,814,524.011940
119	538,598.198563	1,814,519.192290
120	538,602.688567	1,814,514.745840
121	538,604.564698	1,814,509.923530
122	538,610.174560	1,814,505.850280
123	538,614.661922	1,814,502.888650
124	538,618.031417	1,814,498.440200
125	538,621.027407	1,814,493.991090
126	538,624.775046	1,814,486.944880
127	538,624.787681	1,814,479.861750
128	538,626.362803	1,814,478.260940
129	538,634.442897	1,814,469.515490
130	538,638.999400	1,814,469.523620
131	538,644.232461	1,814,467.305720
132	538,649.100630	1,814,460.261510
133	538,653.964827	1,814,455.444520
134	538,659.950207	1,814,450.258330
135	538,664.436262	1,814,448.039110

**Subzona de uso restringido**

**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
136	538,665.189241	1,814,444.699600
137	538,676.789825	1,814,432.470530
138	538,684.650047	1,814,423.204420
139	538,704.098948	1,814,408.390930
140	538,721.676356	1,814,395.801340
141	538,720.191619	1,814,390.601790
142	538,719.451906	1,814,386.517190
143	538,723.565136	1,814,383.926100
144	538,728.800882	1,814,380.223400
145	538,731.794255	1,814,377.259100
146	538,736.659817	1,814,371.699700
147	538,746.755820	1,814,365.407240
148	538,754.600816	1,814,364.678870
149	538,760.955102	1,814,362.091790
150	538,762.461760	1,814,355.041550
151	538,765.084291	1,814,350.591760
152	538,769.579682	1,814,343.175660
153	538,773.700238	1,814,336.501300
154	538,780.435357	1,814,329.831620
155	538,779.320814	1,814,326.488760
156	538,785.681099	1,814,320.560830
157	538,790.918866	1,814,315.744510
158	538,796.161291	1,814,308.329740
159	538,802.140760	1,814,306.484410
160	538,809.248075	1,814,300.557820
161	538,813.735507	1,814,297.596190
162	538,820.097806	1,814,290.554640





**Subzona de uso restringido**

**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
163	538,823.468707	1,814,285.363770
164	538,824.447381	1,814,279.750130
165	538,842.943300	1,814,264.060950
166	538,856.604113	1,814,249.702420
167	538,876.098902	1,814,229.211940
168	538,902.425901	1,814,195.610940
169	538,926.670355	1,814,168.645890
170	538,927.393036	1,814,167.766370
171	538,931.997310	1,814,168.256420
172	538,936.100596	1,814,171.233480
173	538,940.584735	1,814,170.127910
174	538,940.592745	1,814,165.673400
175	538,940.598753	1,814,162.332510
176	538,942.474320	1,814,157.881360
177	538,947.710159	1,814,154.178670
178	538,951.078440	1,814,150.472620
179	538,950.711605	1,814,146.759850
180	538,953.333532	1,814,142.681240
181	538,956.325634	1,814,140.459360
182	538,965.308621	1,814,130.081610
183	538,967.180856	1,814,127.486500
184	538,971.667678	1,814,124.896100
185	538,975.778984	1,814,123.418650
186	538,976.157173	1,814,120.820850
187	538,976.163854	1,814,117.108750
188	538,978.789130	1,814,111.174090
189	538,977.157230	1,814,109.365520

**Subzona de uso restringido**

**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
190	538,993.109621	1,814,094.118630
191	539,023.703515	1,814,063.898770
192	539,047.049862	1,814,040.089340
193	539,065.606123	1,814,019.984160
194	539,072.707508	1,814,018.911480
195	539,077.201733	1,814,012.237750
196	539,082.436960	1,814,008.906280
197	539,088.417207	1,814,006.689790
198	539,092.912109	1,813,999.644850
199	539,098.147341	1,813,996.313380
200	539,103.025816	1,813,983.700920
201	539,108.264405	1,813,978.513390
202	539,113.123449	1,813,976.666100
203	539,116.114919	1,813,974.815430
204	539,117.242168	1,813,971.105330
205	539,116.499831	1,813,968.505490
206	539,115.757495	1,813,965.905650
207	539,118.004618	1,813,962.568780
208	539,120.997432	1,813,959.975690
209	539,122.869701	1,813,957.380570
210	539,129.227506	1,813,952.937490
211	539,129.238907	1,813,946.626870
212	539,128.756835	1,813,945.019370
213	539,152.024689	1,813,918.352660
214	539,179.244784	1,813,887.986910
215	539,205.784249	1,813,858.261350
216	539,209.705309	1,813,858.051980



**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
217	539,212.327992	1,813,853.602140
218	539,217.561262	1,813,851.384310
219	539,221.677343	1,813,847.308390
220	539,224.299357	1,813,843.229760
221	539,226.173665	1,813,839.521000
222	539,232.161370	1,813,833.221160
223	539,235.153543	1,813,830.999290
224	539,235.909319	1,813,826.174840
225	539,235.194695	1,813,823.672010
226	539,237.217419	1,813,821.197840
227	539,246.754777	1,813,818.770160
228	539,251.988731	1,813,816.181130
229	539,258.724832	1,813,809.140220
230	539,258.358042	1,813,805.427390
231	539,262.484232	1,813,795.783230
232	539,269.964013	1,813,790.599750
233	539,274.454980	1,813,785.782070
234	539,278.939890	1,813,784.305340
235	539,281.189077	1,813,779.854810
236	539,282.688536	1,813,776.887790
237	539,283.817843	1,813,772.064010
238	539,284.373699	1,813,768.066700
239	539,289.803563	1,813,766.877830
240	539,303.644627	1,813,755.395190
241	539,311.878207	1,813,746.500910
242	539,319.358690	1,813,740.946220
243	539,323.111401	1,813,731.301360

**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
244	539,329.095794	1,813,726.857610
245	539,335.081538	1,813,721.671430
246	539,337.326698	1,813,719.448190
247	539,340.329010	1,813,711.658060
248	539,345.941242	1,813,706.471200
249	539,351.559545	1,813,697.943380
250	539,360.913051	1,813,689.422340
251	539,369.518850	1,813,681.271160
252	539,375.874087	1,813,678.312960
253	539,391.589605	1,813,663.121550
254	539,393.087061	1,813,661.268180
255	539,394.965464	1,813,655.332090
256	539,400.212305	1,813,645.689920
257	539,408.814759	1,813,639.394840
258	539,415.926512	1,813,631.240940
259	539,418.553317	1,813,624.563770
260	539,420.052129	1,813,621.967950
261	539,421.927165	1,813,617.887950
262	539,431.647498	1,813,613.079780
263	539,435.019325	1,813,607.517610
264	539,441.746763	1,813,605.302540
265	539,447.364454	1,813,597.145920
266	539,447.744059	1,813,593.805630
267	539,452.613359	1,813,586.390090
268	539,456.356689	1,813,581.942260
269	539,459.352301	1,813,577.864290
270	539,465.710963	1,813,573.050000



Subzona de uso restringido			Subzona de uso restringido		
Agua Dulce			Agua Dulce		
(33-39-72.34 hectáreas)			(33-39-72.34 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
271	539,470.203370	1,813,567.489870	298	539,596.702808	1,813,431.482210
272	539,476.569479	1,813,558.592170	299	539,604.181438	1,813,427.041200
273	539,482.182459	1,813,553.034080	300	539,607.180492	1,813,421.107110
274	539,484.796438	1,813,553.410070	301	539,609.058295	1,813,415.542190
275	539,485.919034	1,813,552.298450	302	539,609.068475	1,813,409.973860
276	539,489.666437	1,813,545.623300	303	539,618.797768	1,813,400.339830
277	539,495.651592	1,813,540.808330	304	539,625.904925	1,813,394.784470
278	539,504.260208	1,813,531.172270	305	539,628.527748	1,813,390.334580
279	539,510.614832	1,813,528.585310	306	539,634.147602	1,813,381.064260
280	539,516.604060	1,813,521.543020	307	539,640.506360	1,813,376.249980
281	539,517.730722	1,813,518.204080	308	539,648.739542	1,813,367.726890
282	539,521.849632	1,813,512.643270	309	539,657.346256	1,813,359.204480
283	539,526.714235	1,813,507.826260	310	539,664.836477	1,813,348.452680
284	539,529.337701	1,813,503.005160	311	539,671.943664	1,813,342.897320
285	539,531.215477	1,813,497.440260	312	539,677.557429	1,813,336.968000
286	539,539.449248	1,813,488.545950	313	539,682.047900	1,813,332.521530
287	539,545.433075	1,813,484.473430	314	539,688.776810	1,813,329.564050
288	539,551.046092	1,813,478.915340	315	539,686.544493	1,813,324.734040
289	539,555.542608	1,813,471.127870	316	539,687.301065	1,813,319.538270
290	539,556.211574	1,813,466.317590	317	539,691.418695	1,813,314.719890
291	539,560.782107	1,813,465.569100	318	539,693.297889	1,813,308.412500
292	539,567.144892	1,813,458.527490	319	539,701.529756	1,813,300.631850
293	539,573.131446	1,813,452.970080	320	539,707.510945	1,813,298.044230
294	539,579.863694	1,813,448.156480	321	539,712.745762	1,813,295.084020
295	539,580.990370	1,813,444.817540	322	539,716.116349	1,813,290.264260
296	539,586.979643	1,813,437.775240	323	539,721.353891	1,813,285.819160
297	539,591.843599	1,813,433.329450	324	539,725.471535	1,813,281.000770



**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
325	539,729.214974	1,813,276.552920
326	539,733.714317	1,813,267.280520
327	539,733.550637	1,813,262.117820
328	539,735.989329	1,813,259.607890
329	539,736.250423	1,813,259.355360
330	539,742.693951	1,813,259.130020
331	539,748.670389	1,813,259.140980
332	539,753.158167	1,813,256.179400
333	539,753.912032	1,813,252.468520
334	539,752.800985	1,813,247.269320
335	539,758.037183	1,813,243.566660
336	539,766.263648	1,813,238.755810
337	539,772.244862	1,813,236.168200
338	539,779.727004	1,813,229.871080
339	539,786.093337	1,813,220.973330
340	539,792.829796	1,813,213.932390
341	539,801.810838	1,813,205.039430
342	539,810.423815	1,813,193.175980
343	539,816.785397	1,813,186.876810
344	539,822.784369	1,813,174.637320
345	539,833.260921	1,813,165.004660
346	539,843.744307	1,813,151.659720
347	539,851.605490	1,813,142.393480
348	539,857.594935	1,813,135.351150
349	539,863.586433	1,813,127.195150
350	539,867.333341	1,813,120.891160
351	539,877.808571	1,813,112.000950

**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
352	539,883.048240	1,813,106.442160
353	539,885.298303	1,813,101.620320
354	539,890.535242	1,813,097.546440
355	539,896.515143	1,813,095.701310
356	539,902.867892	1,813,094.228090
357	539,905.869123	1,813,087.180260
358	539,911.111540	1,813,080.136560
359	539,916.726807	1,813,073.464770
360	539,918.980984	1,813,066.415570
361	539,918.257156	1,813,062.906250
362	539,919.811333	1,813,061.058090
363	539,976.633320	1,813,006.701540
364	540,045.676525	1,812,925.747390
365	540,061.944260	1,812,910.670180
366	540,068.682271	1,812,910.403630
367	540,075.410680	1,812,907.817450
368	540,076.538832	1,812,903.735980
369	540,078.785526	1,812,900.770270
370	540,082.900576	1,812,897.436790
371	540,081.037713	1,812,894.834720
372	540,082.912935	1,812,890.754630
373	540,087.774368	1,812,887.793760
374	540,090.022439	1,812,884.085590
375	540,095.264964	1,812,877.041870
376	540,100.129150	1,812,872.596070
377	540,106.487475	1,812,868.153040
378	540,115.095254	1,812,859.259380



Subzona de uso restringido			Subzona de uso restringido		
Agua Dulce			Agua Dulce		
(33-39-72.34 hectáreas)			(33-39-72.34 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
379	540,125.949746	1,812,847.400010	406	540,255.084657	1,812,704.714160
380	540,128.949709	1,812,841.094600	407	540,256.669037	1,812,698.658790
381	540,129.822863	1,812,833.749620	408	540,273.459630	1,812,681.752580
382	540,130.808445	1,812,832.607740	409	540,288.721144	1,812,664.326780
383	540,136.330805	1,812,826.278310	410	540,300.187461	1,812,652.176800
384	540,140.931698	1,812,825.524980	411	540,303.579962	1,812,649.118840
385	540,147.290733	1,812,820.710720	412	540,309.351102	1,812,649.129570
386	540,151.407872	1,812,816.263540	413	540,314.960388	1,812,645.798870
387	540,156.645618	1,812,811.818430	414	540,320.947357	1,812,640.241450
388	540,161.512583	1,812,805.887710	415	540,333.292080	1,812,630.612260
389	540,165.629040	1,812,801.811760	416	540,337.789050	1,812,622.824650
390	540,171.991528	1,812,795.141340	417	540,343.782250	1,812,613.926110
391	540,177.976355	1,812,790.697620	418	540,348.650692	1,812,607.252890
392	540,182.094882	1,812,785.507970	419	540,356.508141	1,812,600.214010
393	540,191.447043	1,812,778.100630	420	540,363.242903	1,812,594.286750
394	540,197.435321	1,812,771.800740	421	540,377.088052	1,812,581.319210
395	540,203.792319	1,812,768.100190	422	540,387.935909	1,812,573.172180
396	540,206.043865	1,812,762.535840	423	540,393.178605	1,812,566.128420
397	540,206.246256	1,812,756.637850	424	540,399.916848	1,812,558.344980
398	540,212.746162	1,812,747.953240	425	540,401.420694	1,812,553.150440
399	540,216.156204	1,812,748.076440	426	540,406.284323	1,812,549.075890
400	540,222.134853	1,812,746.973830	427	540,411.522186	1,812,544.630790
401	540,226.625558	1,812,742.527340	428	540,417.505748	1,812,540.929560
402	540,229.250649	1,812,736.963690	429	540,420.121220	1,812,540.563200
403	540,232.999108	1,812,729.917170	430	540,426.858787	1,812,533.150990
404	540,241.604236	1,812,722.508440	431	540,427.630562	1,812,525.621810
405	540,250.213508	1,812,712.872300	432	540,427.969545	1,812,525.296190



**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
433	540,433.226282	1,812,523.881890
434	540,439.209852	1,812,520.180660
435	540,448.187290	1,812,513.515110
436	540,454.552721	1,812,505.359720
437	540,460.160681	1,812,502.771520
438	540,465.779037	1,812,494.614740
439	540,466.501932	1,812,487.562540
440	540,469.154073	1,812,487.567490
441	540,477.748288	1,812,486.098570
442	540,485.598195	1,812,483.143320
443	540,499.444876	1,812,469.433310
444	540,508.052281	1,812,460.910870
445	540,512.550041	1,812,452.752000
446	540,516.672182	1,812,445.706140
447	540,524.903979	1,812,438.296720
448	540,535.005574	1,812,429.777070
449	540,551.469894	1,812,414.586990
450	540,563.444780	1,812,403.100930
451	540,572.422999	1,812,396.064150
452	540,577.656070	1,812,394.217740
453	540,577.663714	1,812,390.134100
454	540,575.055863	1,812,386.416800
455	540,579.175257	1,812,380.855890
456	540,593.772624	1,812,365.291080
457	540,602.010041	1,812,354.911730
458	540,607.116055	1,812,343.058960
459	540,633.533809	1,812,316.713730

**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
460	540,659.208737	1,812,286.919750
461	540,674.621569	1,812,270.411310
462	540,686.170970	1,812,263.083930
463	540,692.424693	1,812,252.135730
464	540,704.571873	1,812,240.357470
465	540,711.303587	1,812,238.546430
466	540,718.037862	1,812,232.990420
467	540,724.774929	1,812,225.949430
468	540,735.247457	1,812,218.915470
469	540,754.711610	1,812,197.791110
470	540,760.335041	1,812,187.035590
471	540,768.941963	1,812,178.884390
472	540,777.555873	1,812,167.020740
473	540,775.834514	1,812,163.065790
474	540,779.042428	1,812,160.224960
475	540,791.017519	1,812,159.621160
476	540,798.135166	1,812,148.868440
477	540,811.609409	1,812,134.786470
478	540,824.705229	1,812,123.302500
479	540,833.688544	1,812,113.667020
480	540,836.693706	1,812,104.762770
481	540,845.676334	1,812,095.498540
482	540,856.526711	1,812,086.237820
483	540,867.757642	1,812,073.265350
484	540,884.225265	1,812,056.590290
485	540,902.563459	1,812,038.433760
486	540,907.977662	1,812,029.646440



**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
487	540,914.451487	1,812,029.489350
488	540,962.755245	1,811,986.699660
489	540,973.976025	1,811,958.469880
490	541,026.352397	1,811,909.634100
491	541,073.292942	1,811,853.229400
492	541,089.710044	1,811,842.396830
493	541,109.174175	1,811,821.643660
494	541,131.998912	1,811,801.639370
495	541,161.169167	1,811,784.245890
496	541,194.091225	1,811,758.320770
497	541,200.456451	1,811,750.536560
498	541,208.316603	1,811,742.383940
499	541,205.349332	1,811,731.240720
500	541,213.587281	1,811,720.861300
501	541,232.667497	1,811,705.676200
502	541,236.802717	1,811,691.947690
503	541,243.550711	1,811,679.337900
504	541,255.137278	1,811,676.018660
505	541,258.495037	1,811,678.252570
506	541,265.219737	1,811,677.894110
507	541,276.059197	1,811,674.573450
508	541,286.157910	1,811,667.910110
509	541,288.415499	1,811,659.375570
510	541,299.641253	1,811,649.373080
511	541,311.995464	1,811,635.288950
512	541,329.198847	1,811,624.926600
513	541,339.297600	1,811,618.263260

**Subzona de uso restringido**
**Agua Dulce**

(33-39-72.34 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
514	541,351.649023	1,811,605.664150
515	541,362.500570	1,811,596.032210
516	541,372.977153	1,811,587.142070
517	541,385.720589	1,811,564.891060
518	541,386.487540	1,811,554.497370
519	541,395.458585	1,811,551.544440
520	541,411.552744	1,811,535.239900
521	541,419.052257	1,811,520.403970
522	541,422.813361	1,811,507.045920
523	541,426.193112	1,811,497.770960
524	541,430.687868	1,811,491.468180
525	541,440.384074	1,811,500.025610
526	541,442.611946	1,811,507.083740
527	541,451.578763	1,811,506.358360
528	541,454.580710	1,811,499.310220
529	541,456.464823	1,811,490.774920
530	541,462.823833	1,811,486.331990
531	541,475.551092	1,811,472.619810
532	541,483.433459	1,811,452.958250
533	541,496.163591	1,811,437.761040
534	541,505.491921	1,811,443.347750
535	541,510.358139	1,811,438.159450
536	541,514.851511	1,811,432.599190
537	541,512.993661	1,811,427.398020
538	541,506.652383	1,811,422.559530
539	541,510.395795	1,811,418.482850
540	541,519.737632	1,811,417.015700



<b>Subzona de uso restringido</b>			<b>Subzona de uso restringido</b>		
<b>Agua Dulce</b>			<b>Agua Dulce</b>		
<b>(33-39-72.34 hectáreas)</b>			<b>(33-39-72.34 hectáreas)</b>		
<b>Vértice No.</b>	<b>Coordenadas UTM</b>		<b>Vértice No.</b>	<b>Coordenadas UTM</b>	
	<b>X</b>	<b>Y</b>		<b>X</b>	<b>Y</b>
541	541,518.630454	1,811,409.959680	<b>A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 5399.72 metros hasta llegar al vértice 552</b>		
542	541,519.763926	1,811,403.279200			
543	541,526.495825	1,811,399.208240			
544	541,534.719123	1,811,396.625180			
545	541,542.958066	1,811,385.874460			
546	541,551.559911	1,811,380.693310			
547	541,568.399300	1,811,365.503960			
548	541,575.507627	1,811,359.948690			
549	541,579.628182	1,811,354.016450			
550	541,587.002970	1,811,346.410970			
551	541,518.013576	1,811,268.643070	552	537,858.693809	1,815,208.488430
			553	537,861.233986	1,815,209.738310
			554	537,865.027816	1,815,216.006760
			555	537,874.927335	1,815,223.228150
			556	537,883.600751	1,815,230.859690
			557	537,890.793765	1,815,244.254650
			1	537,896.209751	1,815,256.636020

**SUBZONA DE RECUPERACIÓN “ACANTILADOS”**

<b>Subzona de recuperación</b>			<b>Subzona de recuperación</b>		
<b>“Acantilados”</b>			<b>“Acantilados”</b>		
<b>(127-07-92.99 hectáreas)</b>			<b>(127-07-92.99 hectáreas)</b>		
<b>Vértice No.</b>	<b>Coordenadas UTM</b>		<b>Vértice No.</b>	<b>Coordenadas UTM</b>	
	<b>X</b>	<b>Y</b>		<b>X</b>	<b>Y</b>
1	541,587.002970	1,811,346.410970	10	541,645.133202	1,811,285.459040
2	541,588.611439	1,811,344.752180	11	541,664.194852	1,811,280.297990
3	541,600.185424	1,811,348.115710	12	541,676.910946	1,811,272.525950
4	541,606.168809	1,811,344.785850	13	541,678.467481	1,811,267.341430
5	541,612.537152	1,811,335.516580	14	541,688.839120	1,811,265.232060
6	541,612.927095	1,811,326.978360	15	541,749.168277	1,811,240.123150
7	541,614.444131	1,811,315.100960	16	541,746.882283	1,811,236.739060
8	541,623.797419	1,811,307.693700	17	541,747.583536	1,811,236.649530
9	541,638.770531	1,811,291.758250	18	541,752.452717	1,811,229.976200



**Subzona de recuperación**
**“Acantilados”**
**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
19	541,753.224138	1,811,217.354790
20	541,758.858319	1,811,201.401380
21	541,768.233864	1,811,182.485060
22	541,775.350882	1,811,172.474680
23	541,781.716487	1,811,164.690430
24	541,795.176244	1,811,158.776160
25	541,808.261729	1,811,153.232430
26	541,815.001632	1,811,145.077640
27	541,815.020237	1,811,135.424840
28	541,815.792413	1,811,122.432120
29	541,818.418102	1,811,116.868230
30	541,824.790181	1,811,105.742610
31	541,832.653665	1,811,096.104920
32	541,830.432316	1,811,085.705250
33	541,839.416506	1,811,076.069710
34	541,855.502039	1,811,064.591550
35	541,859.370551	1,811,056.537500
36	541,909.277421	1,811,025.052810
37	542,023.186316	1,810,922.354060
38	542,126.822097	1,810,882.194460
39	542,177.679782	1,810,833.860490
40	542,165.571015	1,810,795.494260
41	542,293.613653	1,810,735.202220
42	542,334.331065	1,810,680.794360
43	542,358.827787	1,810,614.246440
44	542,487.014277	1,810,481.304960
45	542,533.808579	1,810,434.981010

**Subzona de recuperación**
**“Acantilados”**
**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
46	542,661.822662	1,810,390.834630
47	542,673.126127	1,810,385.207890
48	542,693.539099	1,810,345.767890
49	542,747.474827	1,810,274.588790
50	542,832.788797	1,810,204.956590
51	542,910.663962	1,810,118.973450
52	542,951.113739	1,810,067.074090
53	543,009.504593	1,810,010.754820
54	543,147.199202	1,809,902.613260
55	543,272.964043	1,809,782.567060
56	543,326.831933	1,809,747.030950
57	543,349.985412	1,809,746.597820
58	543,360.152599	1,809,736.781290
59	543,373.263805	1,809,693.658240
60	543,431.638938	1,809,646.249990
61	543,395.806850	1,809,629.841630
62	543,413.801590	1,809,598.689290
63	543,442.170799	1,809,610.627300
64	543,479.535912	1,809,607.731770
65	543,516.717161	1,809,612.510480
66	543,520.646964	1,809,610.177790
67	543,568.591464	1,809,591.359870
68	543,588.737985	1,809,551.514610
69	543,612.728457	1,809,511.463360
70	543,651.659795	1,809,472.927250
71	543,687.605500	1,809,432.899970
72	543,710.107879	1,809,389.875260



**Subzona de recuperación**
**“Acantilados”**
**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
73	543,747.503337	1,809,372.128470
74	543,808.779053	1,809,369.281640
75	543,838.684717	1,809,360.430940
76	543,873.106566	1,809,335.252450
77	543,888.122460	1,809,299.638500
78	543,898.667237	1,809,258.074730
79	543,889.823942	1,809,197.164280
80	543,900.362763	1,809,158.570690
81	543,931.826240	1,809,118.534150
82	543,991.668468	1,809,085.981010
83	544,044.002711	1,809,071.235120
84	544,117.207425	1,809,081.780050
85	544,141.303159	1,809,085.540360
86	544,188.843243	1,809,059.555850
87	544,211.263282	1,809,019.237380
88	544,261.551083	1,809,009.631850
89	544,303.844485	1,808,912.169500
90	544,299.933645	1,808,881.649670
91	544,300.100226	1,808,799.963360
92	544,336.051267	1,808,758.450660
93	544,364.515133	1,808,724.348740
94	544,357.121831	1,808,685.717890
95	544,369.092450	1,808,678.316230
96	544,378.022638	1,808,696.157130
97	544,400.469457	1,808,681.350770
98	544,442.350014	1,808,663.613730
99	544,475.305186	1,808,670.652740

**Subzona de recuperación**
**“Acantilados”**
**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
100	544,484.041162	1,808,666.510730
101	544,573.464727	1,808,632.383910
102	544,600.021252	1,808,623.903900
103	544,632.286470	1,808,594.197440
104	544,645.797455	1,808,564.520600
105	544,659.354268	1,808,512.565310
106	544,690.826186	1,808,469.558170
107	544,720.788494	1,808,433.974090
108	544,741.410615	1,808,425.444590
109	544,787.975141	1,808,404.060130
110	544,899.966174	1,808,259.982100
111	544,984.413453	1,808,222.553320
112	545,018.940340	1,808,111.426240
113	545,116.983512	1,808,034.173640
114	545,182.049294	1,807,995.961090
115	545,214.332515	1,807,949.206050
116	545,236.013408	1,807,906.447470
117	545,242.210149	1,807,905.038480
118	545,242.751461	1,807,884.023350
119	545,255.448427	1,807,887.020340
120	545,265.922216	1,807,881.101030
121	545,271.924919	1,807,869.231300
122	545,280.177099	1,807,853.653060
123	545,273.501390	1,807,829.874650
124	545,287.731558	1,807,814.308830
125	545,315.404453	1,807,802.484240
126	545,346.015244	1,807,815.172990





**Subzona de recuperación**

**“Acantilados”**

**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
127	545,352.703275	1,807,833.010330
128	545,370.626328	1,807,838.246220
129	545,377.353091	1,807,837.517620
130	545,387.335104	1,807,842.814550
131	545,391.490443	1,807,838.874760
132	545,391.557695	1,807,838.771220
133	545,397.590771	1,807,807.854230
134	545,411.817941	1,807,793.773750
135	545,417.078154	1,807,779.674530
136	545,415.611588	1,807,766.303890
137	545,425.358407	1,807,750.728740
138	545,429.148973	1,807,724.744120
139	545,438.889610	1,807,712.139520
140	545,449.371299	1,807,702.507040
141	545,453.901388	1,807,680.237140
142	545,453.935550	1,807,663.898990
143	545,455.456453	1,807,651.277170
144	545,461.445343	1,807,646.091160
145	545,477.248422	1,807,646.965700
146	545,485.404040	1,807,623.861850
147	545,495.133875	1,807,616.455730
148	545,505.642062	1,807,594.198260
149	545,520.630690	1,807,573.435460
150	545,540.118438	1,807,545.255560
151	545,573.063089	1,807,514.133240
152	545,594.045474	1,807,485.956440
153	545,612.009272	1,807,471.883720

**Subzona de recuperación**

**“Acantilados”**

**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
154	545,635.230409	1,807,445.196910
155	545,640.500981	1,807,426.270280
156	545,652.849488	1,807,417.384350
157	545,652.300838	1,807,422.462540
158	545,663.697244	1,807,411.465880
159	545,673.042683	1,807,409.257550
160	545,687.237518	1,807,410.772680
161	545,692.469124	1,807,410.412350
162	545,689.115814	1,807,405.949370
163	545,682.766437	1,807,404.822040
164	545,687.270290	1,807,395.176980
165	545,693.643082	1,807,385.164520
166	545,714.229473	1,807,367.755360
167	545,724.340161	1,807,357.008090
168	545,741.194974	1,807,337.363120
169	545,753.524820	1,807,337.389060
170	545,760.254195	1,807,338.741360
171	545,764.921770	1,807,332.758080
172	545,760.275198	1,807,325.520730
173	545,756.203538	1,807,307.317020
174	545,756.223855	1,807,297.662500
175	545,767.045906	1,807,303.997880
176	545,774.154300	1,807,299.556890
177	545,777.549826	1,807,283.968180
178	545,786.182473	1,807,265.419860
179	545,794.050662	1,807,255.039180
180	545,804.159094	1,807,245.405880



**Subzona de recuperación****“Acantilados”****(127-07-92.99 hectáreas)**

<b>Vértice No.</b>	<b>Coordenadas UTM</b>	
	<b>X</b>	<b>Y</b>
181	545,807.547609	1,807,233.159100
182	545,827.365054	1,807,226.145570
183	545,843.449306	1,807,217.638870
184	545,852.450971	1,807,201.319270
185	545,871.155391	1,807,190.590110
186	545,897.356817	1,807,168.365500
187	545,913.466230	1,807,147.976240
188	545,941.909562	1,807,125.756370
189	545,958.752978	1,807,111.681310
190	545,967.343458	1,807,113.184800
191	545,984.168055	1,807,108.021710
192	545,996.507459	1,807,103.591810
193	546,011.459177	1,807,100.652780
194	546,021.553633	1,807,097.703480
195	546,027.921163	1,807,090.290290
196	546,032.036662	1,807,087.699670
197	546,033.522559	1,807,091.787480
198	546,033.889120	1,807,095.130250
199	546,037.615260	1,807,099.965470
200	546,046.573872	1,807,104.069110
201	546,051.799269	1,807,106.679500
202	546,068.619172	1,807,103.744470
203	546,075.736349	1,807,095.218880
204	546,083.605526	1,807,084.466890
205	546,086.992648	1,807,072.962730
206	546,085.160666	1,807,055.877490
207	546,086.294954	1,807,049.567220

**Subzona de recuperación****“Acantilados”****(127-07-92.99 hectáreas)**

<b>Vértice No.</b>	<b>Coordenadas UTM</b>	
	<b>X</b>	<b>Y</b>
208	546,090.003051	1,807,046.930310
209	546,084.045143	1,807,034.129220
210	546,079.595458	1,807,037.299000
211	546,073.986183	1,807,039.515120
212	546,066.120928	1,807,048.410470
213	546,058.269051	1,807,050.993180
214	546,050.798675	1,807,049.863350
215	546,051.579762	1,807,033.897640
216	546,063.557384	1,807,023.896980
217	546,067.683913	1,807,016.107700
218	546,072.074806	1,807,008.409880
219	546,067.572543	1,806,998.736370
220	546,080.151240	1,806,985.485110
221	546,078.593355	1,806,981.225330
222	546,081.230852	1,806,970.833530
223	546,083.857336	1,806,965.640400
224	546,082.376946	1,806,958.953230
225	546,079.779574	1,806,950.407000
226	546,089.115814	1,806,952.654800
227	546,096.958286	1,806,954.528100
228	546,101.443521	1,806,953.794940
229	546,099.211924	1,806,948.962850
230	546,095.116067	1,806,942.270120
231	546,092.889976	1,806,934.838680
232	546,092.157652	1,806,927.781750
233	546,094.784142	1,806,922.588610
234	546,102.256922	1,806,922.604450





**Subzona de recuperación**

**“Acantilados”**

**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
235	546,104.872394	1,806,922.609990
236	546,108.244592	1,806,918.161110
237	546,111.245515	1,806,912.597420
238	546,118.362769	1,806,904.071780
239	546,130.692866	1,806,904.097930
240	546,136.686062	1,806,897.055250
241	546,142.685565	1,806,887.041880
242	546,147.562578	1,806,877.768810
243	546,164.392919	1,806,870.006450
244	546,174.159589	1,806,845.518920
245	546,182.014709	1,806,841.450890
246	546,188.365019	1,806,842.207050
247	546,226.137425	1,806,825.948440
248	546,229.968548	1,806,781.395990
249	546,236.008384	1,806,752.444400
250	546,242.414772	1,806,726.835610
251	546,246.560368	1,806,710.134140
252	546,251.074086	1,806,696.032820
253	546,261.555043	1,806,687.142940
254	546,269.055551	1,806,674.161980
255	546,276.168205	1,806,667.864330
256	546,282.936454	1,806,647.826330
257	546,284.830749	1,806,635.576110
258	546,278.862716	1,806,630.735970
259	546,279.625806	1,806,623.310770
260	546,285.272348	1,806,603.641690
261	546,291.266465	1,806,596.227610

**Subzona de recuperación**

**“Acantilados”**

**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
262	546,291.663028	1,806,585.459540
263	546,294.299880	1,806,575.438920
264	546,292.073025	1,806,568.378680
265	546,314.603213	1,806,516.067320
266	546,320.983662	1,806,502.712550
267	546,335.213068	1,806,488.260450
268	546,342.708941	1,806,477.507450
269	546,345.344246	1,806,468.229470
270	546,347.229886	1,806,460.063920
271	546,364.082782	1,806,441.903960
272	546,369.727069	1,806,423.348770
273	546,373.496793	1,806,407.760320
274	546,375.402238	1,806,390.311160
275	546,381.396444	1,806,382.897030
276	546,386.225408	1,806,384.828640
277	546,388.333485	1,806,371.400110
278	546,404.813627	1,806,352.867970
279	546,416.080138	1,806,326.155080
280	546,428.136769	1,806,279.391110
281	546,437.913497	1,806,250.446880
282	546,430.473769	1,806,234.834390
283	546,429.775600	1,806,211.809320
284	546,449.256208	1,806,188.084600
285	546,456.751444	1,806,177.702830
286	546,469.487334	1,806,162.876070
287	546,473.222269	1,806,163.626740
288	546,478.485129	1,806,148.784020



**Subzona de recuperación**
**“Acantilados”**
**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
289	546,483.805119	1,806,107.204210
290	546,472.643114	1,806,084.899350
291	546,471.930705	1,806,068.558400
292	546,474.973871	1,806,043.313030
293	546,465.303269	1,806,022.496700
294	546,467.635601	1,805,980.167570
295	546,469.961595	1,805,940.809160
296	546,481.291844	1,805,884.387650
297	546,485.151247	1,805,883.317770
298	546,481.321985	1,805,870.276260

**Subzona de recuperación**
**“Acantilados”**
**(127-07-92.99 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
299	546,494.134233	1,805,819.799420
300	546,492.830006	1,805,730.671260
301	546,498.153277	1,805,687.605240
302	546,504.545732	1,805,669.726240
303	546,404.107596	1,805,673.099160
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 7588.01 metros hasta llegar al vértice 304		
304	541,518.013590	1,811,268.643090
1	541,587.002970	1,811,346.410970

**SUBZONA DE USO PÚBLICO “PUNTA MALDONADO”**
**Subzona de uso público**
**“Punta Maldonado”**
**(4-75-83.05 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	546,404.107596	1,805,673.099160
2	546,504.545732	1,805,669.726240
3	546,507.175087	1,805,662.372210
4	546,516.901379	1,805,657.193990
5	546,521.618824	1,805,633.549680
6	546,501.123780	1,805,609.292440
7	546,497.090082	1,805,610.085240
8	546,485.958034	1,805,612.273210

**Subzona de uso público**
**“Punta Maldonado”**
**(4-75-83.05 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
9	546,470.778491	1,805,611.080140
10	546,467.293532	1,805,602.367830
11	546,460.888949	1,805,593.649280
12	546,457.403983	1,805,584.936960
13	546,464.428423	1,805,576.827400
14	546,460.932307	1,805,573.337980
15	546,463.082228	1,805,564.267870
16	546,459.819599	1,805,560.406370





**Subzona de uso público**

**“Punta Maldonado”**

**(4-75-83.05 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
17	546,409.694800	1,805,448.574960
18	546,408.923222	1,805,446.038290
19	546,408.923222	1,805,435.081500
20	546,398.483628	1,805,411.716700
21	546,388.432901	1,805,378.673500
22	546,373.113100	1,805,366.456500
23	546,361.163801	1,805,343.641200
24	546,363.642301	1,805,336.952000
25	546,320.570801	1,805,271.256600
26	546,304.786626	1,805,251.403880
27	546,292.070002	1,805,237.627540
28	546,284.956500	1,805,229.234060
29	546,242.000600	1,805,182.277860
30	546,191.311500	1,805,150.142560
31	546,155.595795	1,805,127.834610
32	546,151.526800	1,805,125.293100
33	546,122.948100	1,805,116.648900
34	546,049.236500	1,805,130.433400
35	545,978.320100	1,805,169.640600
36	545,943.727900	1,805,180.630800
37	545,939.336000	1,805,177.307400
38	545,935.431142	1,805,177.174950
39	545,935.259112	1,805,177.169130
40	545,922.284500	1,805,176.728960
41	545,919.129600	1,805,165.379360
42	545,934.155900	1,805,133.218760

**Subzona de uso público**

**“Punta Maldonado”**

**(4-75-83.05 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
43	545,916.036100	1,805,124.752600
44	545,901.986835	1,805,118.919630
45	545,887.789202	1,805,129.567850
A partir de este vértice se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 946.78 metros hasta llegar al vértice 1.		
1	546,404.107596	1,805,673.099160



#### ANEXO 4. Temporadas críticas para las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Tierra Colorada

ESPECIE	PACÍFICO		
	PERIODO DE ANIDACIÓN	PICO DE ANIDACIÓN	PERIODO DE PRODUCCIÓN DE NEONATOS
tortuga golfina ( <i>Lepidochelys olivacea</i> )	Mayo - abril	Agosto - octubre	prácticamente todo el año
tortuga prieta ( <i>Chelonia mydas</i> )	septiembre - enero	Noviembre-enero	noviembre a marzo
tortuga laúd ( <i>Dermochelys coriacea</i> )	octubre - abril	Diciembre - enero	diciembre a junio

